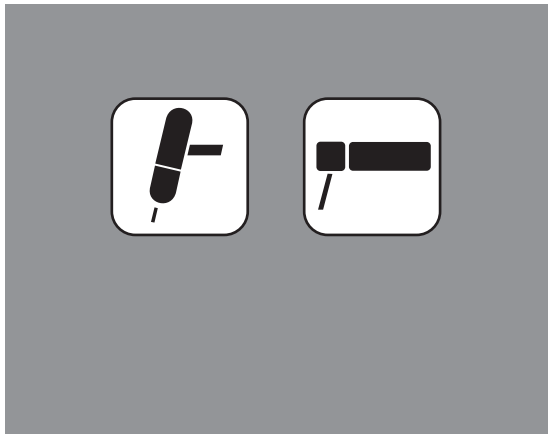
Cod. 953238

GB I F D E P
NL DK SF N S GR RU
H RO PL CZ SK SI
HR/SCG LT EE LV BG

TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT • MMA



INSTRUCTION MANUAL
MANUALE D'ISTRUZIONE
MANUEL D'INSTRUCTIONS
BEDIENUNGSANLEITUNG
MANUAL DE INSTRUCCIONES
MANUAL DE INSTRUÇÕES
INSTRUCTIEHANDLEIDING
INSTRUKTIONSMANUAL
OHJEKIRJA
BRUKERVEILEDNING
BRUKSANVISNING
ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
HASZNÁLATI UTASÍTÁS
MANUAL DE INSTRUCȚIUNI
INSTRUKCJA OBSŁUGI
NÁVOD K POUŽITÍ
NÁVOD NA POUŽITIE
PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO
PRIRUČNIK ZA UPOTREBU
INSTRUKCIJŲ KNYGELĖ
KASUTUSJUHEND
ROKASGRĀMATA
РЪКОВОДСТВО С ИНСТРУКЦИИ

- *Professional TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA welding machines with inverter.*
- *Saldatrici professionali ad inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Postes de soudage professionnels à inverseur TIG (CC) (CA/CC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professionelle Schweißmaschinen WIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA mit Invertertechnik.*
- *Soldadoras profesionales con inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Aparelhos de soldar profissionais com variador de freqüência TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professionele lasmachines met inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professionelle svejsemaskiner med inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Ammattihitsauslaitteet vaihtosuuntaajalla TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesjonelle sveisebrenner med inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professionella svetsar med växelriktare TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Επαγγελματικοί συγκολλητές με ινβέρτερ TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Профессиональные сварочные аппараты с инвертером TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professzionális TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA inverthegesztők.*
- *Aparate de sudură cu invertor pentru sudura TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA destinate uzului profesional.*
- *Profesjonalne spawarki inwerterowe TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionální svařovací agregáty pro svařování TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionálne zváracie agregáty pre zváranie TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionalni varilni aparati s frekvenènim menjalnikom TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionalni stroj za varenje sa inverterom TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionalūs suvirinimo aparatai su Inverteriu TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA professionaalsed keevitusaparaadid.*
- *Profesionālie metināšanas aparāti ar invertoru un līdzstrāvas TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA metināšanai.*
- *Професионални инверторни електрожени за заваряване ВИГ (TIG) (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*

GB	EXPLANATION OF DANGER, MANDATORY AND PROHIBITION SIGNS.
I	LEGENDA SEGNALI DI PERICOLO, D'OBBLIGO E DIVIETO.
F	LÉGENDE SIGNAUX DE DANGER, D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION.
D	LEGENDE DER GEFAHREN-, GEBOTS- UND VERBOTSZEICHEN.
E	LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN.
P	LEGENDA DOS SINAIS DE PERIGO, OBRIGAÇÃO E PROIBIDO.
NL	LEGENDE SIGNALEN VAN GEVAAR, VERPLICHTING EN VERBOD.
DK	OVERSIGT OVER FARE, PLIGT OG FORBUDSSIGNALER.
SF	VAROITUS, VELVOITUS, JA KIELTOMERKIT.
N	SIGNALERINGSTEKST FOR FARE, FORPLIKTELSER OG FORBUDT.
S	BILDTEXT SYMBOLER FÖR FARA, PÅBUD OCH FÖRBUD.
GR	ΛΕΖΑΝΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ.
RU	ЛЕГЕНДА СИМВОЛОВ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБЯЗАННОСТИ И ЗАПРЕТА.
H	A VESZÉLY, KÖTELEZETTSÉG ÉS TILTÁS JELZÉSEINEK FELIRATAI.
RO	LEGENDĂ INDICATOARE DE AVERTIZARE A PERICOLELOR, DE OBLIGARE ŞI DE INTERZICERE.
PL	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW OSTRZEGAWCZYCH, NAKAZU I ZAKAZU.
CZ	VYSVĚTLIVKY K SIGNÁLŮM NEBEZPEČÍ, PŘÍKAZŮM A ZÁKAZŮM.
SK	VYSVETLIVKY K SIGNÁLOM NEBEZPEČENSTVA, PRÍKAZOM A ZÁKAZOM.
SI	LEGENDA SIGNALOV ZA NEVARNOST, ZA PREDPISANO IN PREPOVEDANO.
HR/SCG	LEGENDA OZNAKA OPASNOSTI, OBAVEZA I ZABRANA.
LT	PAVOJAUS, PRIVALOMŲJŲ IR DRAUDŽIAMŲJŲ ŽENKLŲ PAAIŠKINIMAS.
EE	OHUD, KOHUSTUSED JA KEELUD.
LV	BĪSTAMĪBU, PIENĀKUMU UN AIZLIEGUMA ZĪMJU PASKAIDROJUMI.
BG	ЛЕГЕНДА НА ЗНАЦИТЕ ЗА ОПАСНОСТ, ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ И ЗА ЗАБРАНА.

DANGER OF ELECTRIC SHOCK - PERICOLO SHOCK ELETTRICO - RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE - STROMSCHLAGGEFAHR - PELIGRO DESCARGA ELÉCTRICA - PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO - GEVAAR ELEKTROSHOCK - FARE FOR ELEKTRISK STØD - SÄHKÖISKUN VAARA - FARE FOR ELEKTRISK STØT - FARA FÖR ELEKTRISK STÖT - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ - ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ - ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE - PERICOL DE ELECTROCUTARE - NIEBEZPIECZEŃSTWO SZOKU ELEKTRYCZNEGO - NEBEZPEČÍ ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PROUDEM - NEBEZPEČENSTVO ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRÚDOM - NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA - OPASNOST STRUJNOG UDARA - ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS - ELEKTRILÖÖGIOHT - ELEKTROŠOKA BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР

DANGER OF WELDING FUMES - PERICOLO FUMI DI SALDATURA - DANGER FUMÉES DE SOUDAGE - GEFAHR DER ENTWICKLUNG VON RAUCHGASEN BEIM SCHWEISSEN - PELIGRO HUMOS DE SOLDADURA - PERIGO DE FUMAÇAS DE SOLDAGEM - GEVAAR LASROOK - FARE P.G.A. SVEJSEDAMPE - HITSAUSSAVUJEN VAARA - FARE FOR SVEISERØYK - FARA FÖR RÖK FRÅN SVETSNING - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - ОПАСНОСТЬ ДЫМОВ СВАРКИ - HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN KELETKEZETT FÜST VESZÉLYE - PERICOL DE GAZE DE SUDURĂ - NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARÓW SPAWALNICZYCH - NEBEZPEČÍ SVÁŘOVACÍCH DýMŮ - NEBEZPEČENSTVO VYPAROV ZO ZVÁRANIA - NEVARNOST VARILNEGA DIMA - OPASNOST OD DIMA PRILIKOM VARENJA - SUVIRINIMO DŪMŲ PAVOJUS - KEEVITAMISEL SUITSU OHT - METINĀŠANAS IZTVAIKOJUMU BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ПУШЕКА ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ

DANGER OF EXPLOSION - PERICOLO ESPLOSIONE - RISQUE D'EXPLOSION - EXPLOSIONSGEFAHR - PELIGRO EXPLOSIÓN - PERIGO DE EXPLOSÃO - GEVAAR ONTPLOFFING - SPRÆNGFARE - RÄJÄHDYSVAARA - FARE FOR EKSPLOSJON - FARA FÖR EXPLOSION - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ - ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - ROBBANÁS VESZÉLYE - PERICOL DE EXPLOZIE - NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU - NEBEZPEČÍ VÝBUCHU - NEBEZPEČENSTVO VÝBUCHU - NEVARNOST EKSPLOZIJE - OPASNOST OD EKSPLOZIJE - SPROGIMO PAVOJUS - PLAHVATUSOHT - SPRĀDZIENBĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ЕКСПЛОЗИЯ

WEARING PROTECTIVE CLOTHING IS COMPULSORY - OBBLIGO INDOSSARE INDUMENTI PROTETTIVI - PORT DES VÊTEMENTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DAS TRAGEN VON SCHUTZKLEIDUNG IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE LLEVAR ROPA DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO - VERPLICHT BESCHERMENDE KLEDIJ TE DRAGEN - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESTØJ - SUOJAVAATETUKSEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNETØY - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSPLAGG - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНУЮ ОДЕЖДУ - VÉDŐRUHA HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - FOLOSIREA ÎMBRĂCĂMINTEI DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - NAKAZ NOSZENIA ODZIEŻY OCHRONNEJ - POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ - POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH PROSTRIEDKOV - OBVEZNO OBLECITE ZAŠČITNA OBLAČILA - OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE ODJEĆE - PRIVALOMA DĖVĖTI APSAUGINĘ APRANGĄ - KOHUSTUSLIK KANDA KAITSERIIETUST - PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGTĒRPUS - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНО ОБЛЕКЛО

WEARING PROTECTIVE GLOVES IS COMPULSORY - OBBLIGO INDOSSARE GUANTI PROTETTIVI - PORT DES GANTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DAS TRAGEN VON SCHUTZHANDSCHUHEN IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE LLEVAR GUANTES DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE LUVAS DE SEGURANÇA - VERPLICHT BESCHERMENDE HANDSCHOENEN TE DRAGEN - PLIGT TIL AT BRUGE BESKYTTELSESHANDSKER - SUOJAKÄSINEIDEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEHANSKER - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ - VÉDŐKESZTYŰ HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - FOLOSIREA MĂNUŞILOR DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC OCHRONNYCH - POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH RUKAVIC - POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH RUKAVÍC - OBVEZNO NADENITE ZAŠČITNE ROKAVICE - OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNIH RUKAVICA - PRIVALOMA MŪVĖTI APSAUGINES PIRŠTINES - KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEKINDAID - PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGCIMDUS - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНИ РЪКАВИЦИ

DANGER OF ULTRAVIOLET RADIATION FROM WELDING - PERICOLO RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE DA SALDATURA - DANGER RADIATIONS ULTRAVIOLETTES DE SOUDAGE - GEFAHR ULTRAVIOLETTER STRAHLUNGEN BEIM SCHWEISSEN - PELIGRO RADIACIONES ULTRAVIOLETAS - PERIGO DE RADIAÇÕES ULTRAVIOLETAS DE SOLDADURA - GEVAAR ULTRAVIOLET STRALEN VAN HET LASSEN - FARE FOR ULTRAVIOLETTE SVEJSESTRÅLER - HITSAUKSEN AIHEUTTAMAN ULTRAVIOLETTISÄTEILYN VAARA - FARE FOR ULTRAFIOLETT STRÅLNING UNDER SVEISINGSPROSEDYREN - FARA FÖR ULTRAVIOLETT STRÅLNING FRÅN SVETSNING - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - ОПАСНОСТЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВАРКИ - HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN LÉTREJÖTT IBOLYÁNTULI SUGÁRZÁS VESZÉLYE - PERICOL DE RADIAŢII ULTRAVIOLETE DE LA SUDURĂ - NIEBEZPIECZEŃSTWO PROMIENIOWANIA NADFIOLETOWEGO PODCZAS SPAWANIA - NEBEZPEČÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ ZE SVAŘOVÁNÍ Í - NEBEZPEČENSTVO ULTRAFIALOVÉHO ŽIARENIA ZO ZVÁRANIA - NEVARNOST SEVANJA ULTRAVIJOLIČNIH ŽARKOV ZARADI VARJENJA - OPASNOST OD ULTRALJUBIČASTIH ZRAKA PRILIKOM VARENJA - ULTRAVIOLETINIO SPINDULIAVIMO SUVIRINIMO METU PAVOJUS - KEEVITAMISEL ERALDUVA ULTRAVIOLETTKIIRGUSEOHT - METINĀŠANAS ULTRAVIOLETĀ IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ УЛТРАВИОЛЕТОВО ОБЛЪЧВАНЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ

WEARING A PROTECTIVE MASK IS COMPULSORY - OBBLIGO USARE MASCHERA PROTETTIVA - PORT DU MASQUE DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DER GEBRAUCH EINER SCHUTZMASKE IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE USAR MÁSCARA DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE MÁSCARA DE PROTEÇÃO - VERPLICHT GEBRUIK VAN BESCHERMEND MASKER - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESMASKE - SUOJAMASKIN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEBRILLER - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSMASK - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΜΑΣΚΑ - ОБЯЗАННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНОЙ МАСКОЙ - VÉDŐMASZK HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - FOLOSIREA MĂŞTII DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ - POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÉHO ŠTÍTU - POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÉHO ŠTÍTU - OBVEZNOST UPORABI ZAŠČITNE MASKE - OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE MASKE - PRIVALOMA UŽSIDĖTI APSAUGINĘ KAUKĘ - KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEMASKI - PIENĀKUMS IZMANTOT AIZSARGMASKU - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРЕДПАЗНА ЗАВАРЪЧНА МАСКА

USERS OF VITAL ELECTRICAL AND ELECTRONIC DEVICES MUST NOT USE THE WELDING MACHINE - VIETATO L'USO DELLA SALDATRICE AI PORTATORI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE VITALI - UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE INTERDIT AUX PORTEURS D'APPAREILS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES MÉDICAUX - TRÄGERN LEBENSERHALTENDER ELEKTRISCHER UND ELEKTRONISCHER GERÄTE IST DER GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE UNTERSAGT - PROHIBIDO EL USO DE LA SOLDADORA A LOS PORTADORES DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS VITALES - É PROIBIDO O USO DA MÁQUINA DE SOLDA POR PORTADORES DE APARELHAGENS ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS VITAIS - HET GEBRUIK VAN DE LASMACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN VITALE ELEKTRISCHE EN ELEKTRONISCHE APPARATUUR - DET ER FORBUDT FOR DEM, DER ANVENDER LIVSVIGTIGT ELEKTRISK OG ELEKTRONISK APPARATUR, AT BENYTTE SVEJSEMASKINEN - HITSAUSKONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY HENKILÖILLE, JOILLA ÓN ELIMISTÖON ASENNETTU SÄHKÖINEN TAI ELEKTRONINEN LAITE - FORBUDT Å BRUKE SVEISEBRENNEREN FOR PERSONER SOM BRUKER LIVSVIKTIGE ELEKTRISKE OG ELEKTRONISKE APPARATER - FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR ELEKTRISKA OCH ELEKTRONISKA LIVSUPPEHÅLLANDE APPARATER ATT ANVÄNDA SVETSEN - ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ - ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА ЛИЦАМ С ЖИЗНЕННОВАЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ - TILOS A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATA MINDAZOK SZÁMÁRA, AKIK SZERVEZETÉBEN ÉLETFENNTARTÓ ELEKTROMOS VAGY ELEKTRONIKUS KÉSZÜLÉK VAN BEÉPÍTVE- SE INTERZICE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ DE CĂTRE PERSOANE PURTĂTOARE DE APARATURĂ ELECTRICĂ ŞI ELECTRONICĂ VITALE - ZABRONIONE JEST UŻYWANIE SPAWARKI OSOBOM STOSUJĄCYM URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE WSPOMAGAJĄCE FUNKCJE ŻYCIOWE - ZÁKAZ POUŽITÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE NOSITELŮM ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH ZAŘÍZENÍ - ZÁKAZ POUŽÍVANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA OSOBÁM POUŽÍVAJÚCIM ELEKTRICKÉ A ELEKTRONICKÉ ŽIVOTNE DÔLEŽITÉ ZARIADENIA - PREPOVEDANA UPORABA VARILNE NAPRAVE ZA OSEBE, KI UPORABLJAJO ELEKTRIČNE IN ELEKTRONSKE ŽIVLJENJSKO POMEMBNE NAPRAVE - ZABRANJENO JE KORIŠTENJE STROJA ZA VARENJE NOSITELJIMA ELEKTRIČNIH I ELEKTRONSKIH APARATA - ASMENIMS, SU GYVYBIŠKAI SVARBIAIS ELEKTRINIAIS AR ELEKTRONINIAIS PRIETAISAIS, SUVIRINIMO APARATU NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - KEEVITUSAPARAADI KASUTAMINE ON KEELATUD ISIKUTELE, KES KANNAVAD MEDITSIINILISI ELEKTRIINSTRUMENTI JA ELUSTAMISSEADMEID - ELEKTRISKO VAI ELEKTRONISKO MEDICĪNISKO IERĪCU LIETOTĀJIEM IR AIZLIEGTS IZMANTOT METINĀŠANAS APARĀTU - ЗАБРАНЕНО Е ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕЛЕКТРОЖЕНА ОТ ЛИЦА - НОСИТЕЛИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОННИ МЕДИЦИНСКИ УСТРОЙСТВА

DANGER OF NON-IONISING RADIATION - PERICOLO RADIAZIONI NON IONIZZANTI - DANGER RADIATIONS NON IONISANTES - GEFAHR NICHT IONISIERENDER STRAHLUNGEN - PELIGRO RADIACIONES NO IONIZANTES - PERIGO DE RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES - GEVAAR NIET IONISERENDE STRALEN - FARE FOR IKKE-IONISERENDE STRÅLER - IONISOIMATTOMAN SÄTEILYN VAARA - FARE FOR UJONISERT STRÅLNING - FARA FÖR ICKE JONISERANDE - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΝΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ - ОПАСНОСТЬ НЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ - NEM IONOGEN SUGÁRZÁS VESZÉLYE - PERICOL DE RADIAŢII NEIONIZANTE - ZAGROŻENIE PROMIENIOWANIEM NIEJONIZUJĄCYM - NEBEZPEČÍ NEIONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ - NEBEZPEČENSTVO NEIONIZUJÚCEHO ZARIADENIA - NEVARNOST NEJONIZIRANEGA SEVANJA - OPASNOST NEJONIZIRAJUĆIH ZRAKA - NEJONIZUOTO SPINDULIAVIMO PAVOJUS - MITTEIONISEERITUDKIIRGUSTE OHT - NEJONIZĒJOŠA IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - ОПАСТНОСТ ОТ НЕ ЙОНИЗИРАНО ОБЛЪЧВАНЕ

GENERAL HAZARD - PERICOLO GENERICO - DANGER GÉNÉRIQUE - GEFAHR ALLGEMEINER ART - PELIGRO GENÉRICO - PERIGO GERAL - ALGEMEEN GEVAAR - ALMEN FARE - YLEINEN VAARA - GENERISK FARE STRÅLNING - ALLMÄN FARA - ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ - ОБЩАЯ ОПАСНОСТЬ - ÁLTALÁNOS VESZÉLY - PERICOL GENERAL - OGÓLNE NIEBEZPIECZEŃSTWO - VŠEOBECNÉ NEBEZPEČÍ -VŠEOBECNÉ NEBEZPEČENSTVO - SPLOŠNA NEVARNOST - OPĆA OPASNOST - BENDRAS PAVOJUS - ÜLDINE OHT - VISPĀRĪGA BĪSTAMĪBA - ОБЩИ ОПАСТНОСТИ

Symbol indicating separation of electrical and electronic appliances for refuse collection. The user is not allowed to dispose of these appliances as solid, mixed urban refuse, and must do it through authorised refuse collection centres. - Simbolo che indica la raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. L'utente ha l'obbligo di non smaltire questa apparecchiatura come rifiuto municipale solido misto, ma di rivolgersi ai centri di raccolta autorizzati. - Symbole indiquant la collecte différenciée des appareils électriques et électroniques. L'utilisateur ne peut éliminer ces appareils avec les déchets ménagers solides mixtes, mais doit s'adresser à un centre de collecte autorisé. - Symbol für die getrennte Erfassung elektrischer und elektronischer Geräte. Der Benutzer hat pflichtgemäß dafür zu sorgen, daß dieses Gerät nicht mit dem gemischt erfaßten festen Siedlungsabfall entsorgt wird. Stattdessen muß er eine der autorisierten Entsorgungsstellen einschalten. - Símbolo que indica la recogida por separado de los aparatos eléctricos y electrónicos. El usuario tiene la obligación de no eliminar este aparato como desecho urbano sólido mixto, sino de dirigirse a los centros de recogida autorizados. - Símbolo que indica a reunião separada das aparelhagens eléctricas e electrónicas. O utente tem a obrigação de não eliminar esta aparelhagem como lixo municipal sólido misto, mas deve procurar os centros de recolha autorizados. - Symbool dat wijst op de gescheiden inzameling van elektrische en elektronische toestellen. De gebruiker is verplicht deze toestellen niet te lozen als gemengde vaste stadsafval, maar moet zich wenden tot de geautoriseerde ophaalcentra. - Symbol, der står for særlig indsamling af elektriske og elektroniske apparater. Brugeren har pligt til ikke at bortskaffe dette apparat som blandet, fast byaffald; der skal rettes henvendelse til et autoriseret indsamlingscenter. - Symboli, joka ilmoittaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden erillisen keräyksen. Käyttäjän velvollisuus on kääntyä valtuutettujen keräyspisteiden puoleen eikä välittää laitetta kunnallisena sekajätteenä. - Symbol som angir separat sortering av elektriske og elektroniske apparater. Brukeren må oppfylle forpliktelsen å ikke kaste bort dette apparatet sammen med vanlige hjemmeavfallet, uten henvende seg til autoriserte oppsamlingssentraler. - Symbol som indikerar separat sopsortering av elektriska och elektroniska apparater. Användaren får inte sortera denna anordning tillsammans med blandat fast hushållsavfall, utan måste vända sig till en auktoriserad insamlingsstation. - Σύμβολο που δείχνει τη διαφοροποιημένη συλλογή των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Ο χρήστης υποχρεούται να μην διοχετεύει αυτή τη συσκευή σαν μικτό στερεό αστικό απόβλητο, αλλά να απευθύνεται σε εγκεκριμένα κέντρα συλλογής. - Символ, указывающий на раздельный сбор электрического и электронного оборудования. Пользователь не имеет права выбрасывать данное оборудование в качестве смешанного твердого бытового отхода, а обязан обращаться в специализированные центры сбора отходов. - Jelölés, mely az elektromos és elektronikus felszerelések szelektív hulladékgyűjtését jelzi. A felhasználó köteles ezt a felszerelést nem a városi törmelékhulladékkal együttesen gyűjteni, hanem erre engedéllyel rendelkező hulladékgyűjtő központhoz fordulni. - Simbol ce indică depozitarea separată a aparatelor electrice şi electronice. Utilizatorul este obligat să nu depoziteze acest aparat împreună cu deşeurile solide mixte ci să-l predea într-un centru de depozitare a deşeurilor autorizat. - Symbol, który oznacza sortowanie odpadów aparatury elektrycznej i elektronicznej. Zabrania się likwidowania aparatury jako mieszanych odpadów miejskich stałych, obowiązkiem użytkownika jest skierowanie się do autoryzowanych ośrodków gromadzących odpady. - Symbol označující separovaný sběr elektrických a elektronických zařízení. Uživatel je povinen nezlikvidovat toto zařízení jako pevný smíšený komunální odpad, ale obrátit se s ním na autorizované sběrny. - Symbol označujúci separovaný zber elektrických a elektronických zariadení. Užívateľ nesmie likvidovať toto zariadenie ako pevný zmiešaný komunálny odpad, ale je povinný doručiť ho do autorizovaný zberní. - Simbol, ki označuje ločeno zbiranje električnih in elektronskih aparatov. Uporabnik tega aparata ne sme zavreči kot navaden gospodinjski trden odpadek, ampak se mora obrniti na pooblaščene centre za zbiranje. - Simbol koji označava posebno sakupljanje električnih i elektronskih aparata. Korisnik ne smije odložiti ovaj aparat kao običan kruti otpad, već se mora obratiti ovlaštenim centrima za sakupljanje. - Simbolis, nurodantis atskirų nebenaudojamų elektrinių ir elektroninių prietaisų surinkimą. Vartotojas negali išmesti šių prietaisų kaip mišrių kietųjų komunalinių atliekų, bet privalo kreiptis į specializuotus atliekų surinkimo centrus. - Sümbol, mis tähistab elektri- ja elektroonikaseadmete eraldi kogumist. Kasutaja kohustuseks on pöörduda volitatud kogumiskeskuste poole ja mitte käsitleda seda aparaati kui munitsipaalne segajäätde. - Simbols, kas norāda uz to, ka utilizācija ir jāveic atsevišķi no citām elektriskajām un elektroniskajām ierīcēm. Lietotāja pienākums ir neizmest šo aparatūru municipālajā cieto atkritumu izgāztuvē, bet nogādāt to pilnvarotajā atkritumu savākšanas centrā. - Символ, който означава разделно събиране на електрическата и електронна апаратура. Ползвателят се задължава да не изхвърля тази апаратура като смесен твърд отпадък в контейнерите за смет, поставени от общината, а трябва да се обърне към специализираните за това центрове.

INSTRUCTIONS FOR USE AND MAINTENANCE ....pag. 4 **WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!**	**GB**
ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE .. ....pag. 8 **ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!**	**I**
INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN ....pag. 12 **ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!**	**F**
BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG....s. 16 **ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!**	**D**
INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO ....pág.20 **ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!**	**E**
INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO ....pág.24 **CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !**	**P**
INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD....pag.28 **OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN!**	**NL**
BRUGS- OG VEDLIGEHOLDELSESVEJLEDNING.... sd.32 **GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG!**	**DK**
KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET.... s. 36 **HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA!**	**SF**
INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLD .... s. 40 **ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE!**	**N**
INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL .... sid.44 **VIGTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANNT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN!**	**S**
ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ....σελ.48 **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ!**	**GR**
ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ .... стр. 52 **ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ!**	**RU**
HASZNÁLATI UTASÍTÁSOK ÉS KARBANTARTÁSI SZABÁLYOK ....oldal 56 **FIGYELEM: A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATÁNAK MEGKEZDÉSE ELŐTT OLVASSA EL FIGYELMESEN A HASZNÁLATI UTASÍTÁST!**	**H**
INSTRUCŢIUNI DE FOLOSIRE ŞI ÎNTREŢINERE....pag. 60 **ATENŢIE: CITIŢI CU ATENŢIE ACEST MANUAL DE INSTRUCŢIUNI ÎNAINTE DE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ!**	**RO**
INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI ....str. 64 **UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM SPAWANIA NALEŻY UWAŻNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI!**	**PL**
NÁVOD K POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ ....str. 68 **UPOZORNĚNÍ: PŘED POUŽITÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ!**	**CZ**
NÁVOD NA POUŽITIE A ÚDRŽBU . .... str. 72 **UPOZORNENIE: PRED POUŽITÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA SI POZORNE PREČÍTAJTE NÁVOD NA POUŽITIE!**	**SK**
NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE....str. 76 **POZOR: PRED UPORABO VARILNE NAPRAVE POZORNO PREBERITE PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO!**	**SI**
UPUTSTVA ZA UPOTREBU I SERVISIRANJE ....str. 80 **POZOR: PRIJE UPOTREBE STROJA ZA VARENJE POTREBNO JE PAŽLJIVO PROČITATI PRIRUČNIK ZA UPOTREBU!**	**HR SCG**
EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJOS....psl. 84 **DĖMESIO: PRIEŠ NAUDOJANT SUVIRINIMO APARATĄ, ATIDŽIAI PERSKAITYTI INSTRUKCIJŲ KNYGELĘ!**	**LT**
KASUTUSJUHENDID JA HOOLDUS ....lk. 88 **TÄHELEPANU: ENNE KEEVITUSAPARAADI KASUTAMIST LUGEGE KASUTUSJUHISED TÄHELEPANELIKULT LÄBI!**	**EE**
IZMANTOŠANAS UN TEHNISKĀS APKOPES ROKASGRĀMATA ....lpp. 92 **UZMANĪBU: PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA IZMANTOŠANAS UZMANĪGI IZLASIET ROKASGRĀMATU!**	**LV**
ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА И ПОДДРЪЖКА ....cmp. 96 **ВНИМАНИЕ: ПРЕДИ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРОЧЕТЕТЕ ВНИМАТЕЛНО РЪКОВОДСТВОТО С ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ.**	**BG**

GUARANTEE AND CONFORMITY - GARANZIA E CONFORMITÀ - GARANTIE ET CONFORMITÉ - GARANTIE UND KONFORMITÄT - GARANTÍA Y CONFORMIDAD GARANTIA E CONFORMIDADE - GARANTIE EN CONFORMITEIT - GARANTI OG OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING TAKUU JA VAATIMUSTENMUKAISUUS' - GARANTI OG KONFORMITET - GARANTI OCH ÖVERENSSTÄMMELSE- ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ГАРАНТИЯ И СООТВЕТСТВИЕ - GARANCIA ÉS A JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOKNAK VALÓ MEGFELELŐSÉG - GARNTIE ŞI CONFORMITATE - GWARANCJA I ZGODNOŚĆ - ZÁRUKA A SHODA - ZÁRUKA A ZHODA - GARANCIJA IN UDOBJE - GARANCIJA I SUKLADNOST - GARANTIJA IR ATITIKTIS - GARANTII JA VASTAVUS - GARANTIJA UN ATBILSTĪBA - ГАРАНЦИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ 107

ENGLISH

INDEX

page

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING 4
2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION 4
   2.1 INTRODUCTION 4
   2.2 OPTIONAL ACCESSORIES 4
3. TECHNICAL DATA 4
   3.1 DATA PLATE 4
   3.2 OTHER TECHNICAL DATA 5
4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE 5
   4.1 BLOCK DIAGRAM 5
   4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES 5
      4.2.1 BACK PANEL 5
      4.2.2 FRONT PANEL 5
5. INSTALLATION 6
   5.1 PREPARATION 6
      5.1.1 Assembling the return cable-clamp 6
      5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp 6
   5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE 6
   5.3 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY 6
      5.3.1 Plug and outlet 6
   5.4 CONNECTION OF THE WELDING CABLES 6
      5.4.1 TIG welding 6
      5.4.2 MMA WELDING 6
6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE 6
   6.1 TIG WELDING 6
      6.1.1 HF and LIFT strike 7
      6.1.2 TIG DC welding 7
      6.1.3 TIG AC welding 7
      6.1.4 Procedure 7
   6.2 MMA WELDING 7
      6.2.1 Procedure 7
7. MAINTENANCE 7
   7.1 ROUTINE MAINTENANCE 7
      7.1.1 Torch 7
   7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE 7
8. TROUBLESHOOTING 7

IINVERTER WELDING MACHINES FOR TIG AND MMA WELDING DESIGNED FOR INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL USE.
Note: In the following text the term "welding machine" will be used.

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING

The operator should be properly trained to use the welding machine safely and should be informed about the risks related to arc welding procedures, the associated protection measures and emergency procedures.
(Refer also to the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081": INSTALLATION AND USE OF EQUIPMENT FOR ARC WELDING).

- **Avoid direct contact with the welding circuit: the no-load voltage supplied by the welding machine can be dangerous under certain circumstances.**
- **When the welding cables are being connected or checks and repairs are carried out the welding machine should be switched off and disconnected from the power supply outlet.**
- **Switch off the welding machine and disconnect it from the power supply outlet before replacing consumable torch parts.**
- **Make the electrical connections and installation according to the safety rules and legislation in force.**
- **The welding machine should be connected only and exclusively to a power source with the neutral lead connected to earth.**
- **Make sure that the power supply plug is correctly connected to the earth protection outlet.**
- **Do not use the welding machine in damp or wet places and do not weld in the rain.**
- **Do not use cables with worn insulation or loose connections.**

- **Do not weld on containers or piping that contains or has contained flammable liquid or gaseous products.**
- **Do not operate on materials cleaned with chlorinated solvents or near such substances.**
- **Do not weld on containers under pressure.**
- **Remove all flammable materials (e.g. wood, paper, rags etc.) from the working area.**
- **Provide adequate ventilation or facilities for the removal of welding fumes near the arc; a systematic approach is needed in evaluating the exposure limits for the welding fumes, which will depend on their composition, concentration and the length of exposure itself.**
- **Keep the gas bottle (if used) away from heat sources, including direct sunlight.**

- **Use adequate electrical insulation with regard to the electrode, the work piece and any (accessible) earthed metal parts in the vicinity.**
  This is normally achieved by wearing gloves, shoes, head coverings and clothing designed for this purpose and by using insulating platforms or mats.
- **Always protect your eyes using masks or helmets with special actinic glass.**
  Use special fire-resistant protective clothing and do not allow the skin to be exposed to the ultraviolet and infrared rays produced by the arc; other people in the vicinity of the arc should be protected by shields of non-reflecting curtains.

- **The electromagnetic fields generated by the welding process may interfere with the operation of electrical and electronic equipment.**
  Users of vital electrical or electronic devices (e.g. pace-makers, respirators etc.) should consult a doctor before stopping in the vicinity of areas where this welding machine is used.
  Users of vital electrical or electronic devices should not use the welding machine.

- **This welding machine complies with the requirements of the technical standard for the product for use only and exclusively in industrial environments and for professional purposes. It is not guaranteed to meet electromagnetic compatibility requirements in the home.**

EXTRA PRECAUTIONS

WELDING OPERATIONS:
- **In environments with increased risk of electric shock.**
- **In confined spaces.**
- **In the presence of flammable or explosive materials.**

MUST BE evaluated in advance by an "Expert supervisor" and must always be carried out in the presence of other people trained to intervene in emergencies.
Technical protection measures MUST BE taken as described in 5.10; A.7; A.9. of the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081".

- **The operator MUST NOT BE ALLOWED to weld in raised positions unless safety platforms are used.**
- **VOLTAGE BETWEEN ELECTRODE HOLDERS OR TORCHES: working with more than one welding machine on a single piece or on pieces that are connected electrically may generate a dangerous accumulation of no-load voltage between two different electrode holders or torches, the value of which may reach double the allowed limit.**
  An expert coordinator must use measuring instruments to determine the existence of a risk and should take suitable protection measures as detailed in 5.9 of the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081".

RESIDUAL RISKS

- **IMPROPER USE: it is hazardous to use the welding machine for any work other than that for which it was designed (e.g. de-icing mains water pipes).**

2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION

2.1 INTRODUCTION

This welding machine is a power source for arc welding, made specifically for TIG (DC) (AC/DC) welding with HF or LIFT strike and MMA welding with coated electrodes (rutile, acid, basic).
The particular features of this welding machine (INVERTER), such as high-speed and precise adjustment, result in excellent quality welds.
The inverter system of regulation at the power supply input (primary) also leads to a drastic decrease in the volume of both the transformer and the levelling reactance so that it is possible to build a considerably smaller, lighter welding machine, highlighting its advantages of easy handling and transport.

2.2 OPTIONAL ACCESSORIES

- Argon bottle adapter.
- Welding current return cable complete with earth clamp.
- Manual remote control with 1 potentiometer.
- Manual remote control with 2 potentiometers.
- Pedal remote control.
- TIG Pulse remote control.
- MMA welding kit.
- TIG welding kit.
- Self-darkening mask: with fixed or adjustable filter.
- Gas connector and pipe for hook-up with Argon bottle.
- Pressure reducing valve with gauge.
- Torch for TIG welding.

3. TECHNICAL DATA

3.1 DATA PLATE (FIG. A)

The most important data regarding use and performance of the welding machine are summarised on the rating plate and have the following meaning:
1- Protection rating of the covering.
2- Symbol for power supply line:
1~: single phase alternating voltage;
3~: three phase alternating voltage.
3- Symbol **S**: indicates that welding operations may be carried out in environments with heightened risk of electric shock (e.g. very close to large metallic volumes).
4- Symbol for welding procedure provided.
5- Symbol for internal structure of the welding machine.

6- EUROPEAN standard of reference, for safety and construction of arc welding machines.
7- Manufacturer's serial number for welding machine identification (indispensable for technical assistance, requesting spare parts, discovering product origin).
8- Performance of the welding circuit:
- **U_0 :** maximum no-load voltage (open welding circuit).
- **I_2/U_2:** current and corresponding normalised voltage that the welding machine can supply during welding.
- **X :** Duty cycle: indicates the time for which the welding machine can supply the corresponding current (same column). It is expressed as %, based on a 10 minutes cycle (e.g. 60% = 6 minutes working, 4 minutes pause, and so on).
  If the usage factors (on the plate, referring to a 40°C environment) are exceeded, the thermal safeguard will trigger (the welding machine will remain in standby until its temperature returns within the allowed limits).
- **A/V-A/V:** shows the range of adjustment for the welding current (minimum maximum) at the corresponding arc voltage.

9- Technical specifications for power supply line:
- **U_1:** Alternating voltage and power supply frequency of welding machine (allowed limit ±10%).
- **$I_{1\,max}$**: Maximum current absorbed by the line.
- **I_{1eff}:** : Effective current supplied.

10- : Size of delayed action fuses to be used to protect the power line.
11- Symbols referring to safety regulations, whose meaning is given in chapter 1 "General safety considerations for arc welding".

Note: The data plate shown above is an example to give the meaning of the symbols and numbers; the exact values of technical data for the welding machine in your possession must be checked directly on the data plate of the welding machine itself.

3.2 OTHER TECHNICAL DATA
- WELDING MACHINE: see table 1 (TAB.1).
- TORCH: see table 2 (TAB.2).
The welding machine weight is shown in table 1 (TAB. 1).

4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE

4.1 BLOCK DIAGRAM
The welding machine consists basically of power and control modules made on PCB's and optimised to achieve perfect reliability and reduced maintenance.
This welding machine is controlled by a microprocessor that allows a large number of parameter settings so as to achieve perfect welding in any condition and with any material. However, to make the best use of its properties it is necessary to be fully aware of its possibilities.

Description (FIG. B)
1- Single phase power supply input, rectifier unit and levelling capacitors.
2- Transistor (IGBT) switching bridge and drivers; commutes the rectified power supply voltage to high frequency alternating voltage and adjusts the power according to the required welding current/voltage.
3- High frequency transformer; the voltage converted by block 2 powers the primary winding; its function is to adjust the voltage and current to the values needed for the arc welding procedure and at the same time to form galvanic separation of the welding circuit from the power supply line.
4- Secondary rectifier bridge with levelling inductance; commutes the alternating voltage / current supplied by the secondary winding into very low ripple direct current / voltage.
5- Transistor (IGBT) switching bridge and drivers; transforms the secondary output current from DC to AC for TIG AC welding.
6- Control and adjustment electronics; controls the welding current value instantaneously and compares it with the operator's setting; modulates the control impulses from the IGBT drivers that make the adjustment.
7- Welding machine operation control logic; sets the welding cycles, controls the actuators, supervises the safety systems.
8- Settings panel and display of parameters and operating modes.
9- HF strike generator.
10- Protective gas solenoid valve EV.
11- Welding machine cooling fan.
12- Remote control.

4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES

4.2.1 BACK PANEL (FIG. C)
1- Power supply cable 2P + (P.E); 3P + (P.E).
2- Main switch O/OFF - I/ON.
3- Gas pipe connector (bottle pressure reducing valve welding machine).
4- Remote control connector:
Using the special 14-pin connector on the back, it is possible to attach 3 different types of remote control to the welding machine. Each device will be recognised automatically and can be used to adjust the following parameters:
- **Remote control with one potentiometer:**
  turning the potentiometer knob will change the main current from the minimum to the maximum. The main current is adjusted only and exclusively by the remote control.
- **Pedal remote control:**
  The current value is determined by the position of the pedal. In addition, in TIG 2-STROKE mode pressing the pedal gives the start command to the machine instead of the torch button.
- **Remote control with two potentiometers:**
  the first potentiometer adjusts the main current. The second potentiometer adjusts another parameter, depending on the active welding mode. When this potentiometer is turned the display will show the changing value of the parameter (which can no longer be controlled with the knob on the panel). The second potentiometer has the following meaning: ARC FORCE in MMA mode and POST GAS in TIG mode.

4.2.2 FRONT PANEL (FIG. D)
1- Positive quick plug (+) to connect welding cable.
2- Negative quick plug (-) to connect welding cable.
3- Connector for torch push button cable.
4- Connector for TIG torch gas pipe.
5- Control panel.
6- Welding mode setting keys.

6a **REMOTE CONTROL.**

It allows to switch the control of welding parameters to the remote control.

6b **TIG, MMA.**

Choose the operating mode between welding with coated electrode (MMA), TIG welding with high frequency arc strike (TIG HF) and TIG welding with contact arc strike (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

When the machine is in TIG mode it is possible to choose between direct current welding (DC) and alternating current welding (AC) (this type of operation is only present for AC/DC models).

6d **2T, 4T, SPOT.**

With the machine in TIG mode, it allows to choose among a 4-step or a 2-step control or with spot timer.

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

When the machine is in TIG mode it is possible to choose between welding with constant, pulsed or bi-level current.

7- Keys for selecting welding parameters.

The right and left direction arrows are used to select one of the following parameters. Settings and changes to the welding parameters are made using the digital knob that changes the parameter and simultaneously shows its value on the display. The LED's above the display indicate the unit of measurement of the value on display.
Even though on the panel it is possible to set every welding parameter freely, there are particular parameter combinations that may have no meaning from the electrical or welding point of view. In any case this will not damage the welding machine but it may not function according to the anomalous setting.

7a **MAIN CURRENT.**

In TIG AC/DC and MMA modes it adjusts the value of the output current. In pulsed and BI-LEVEL modes it is the highest current level (maximum). The parameter is measured in amps.

7b **INITIAL AND FINAL CURRENT.**

In TIG 4-stroke mode this is the initial and final current that is maintained all the time the torch button is pressed. In TIG 2-stroke mode, if the setting for the downslope value is greater than the minimum (> 0.1 sec.) it is possible to make a setting for the parameter and it takes on the meaning of final current. The value can vary between the minimum (5A in DC, 7A in AC) and the value of the main welding current. The two parameters use the same LED and can be identified on the display. The start current is indicated by "I_{Str}" and the final current is indicated by "I_{END}".

7c **ARC-FORCE/PRE-GAS.**

In MMA mode this regulates the dynamic overcurrent ("Arc-Force" adjustment 0-100%) and the display shows the percentage increase with respect to the pre-selected welding current value. This adjustment improves welding fluidity and prevents the electrode from sticking to the piece. In TIG/HF mode it regulates "Pre-Gas" time in seconds (adjustment from 0-5 sec). The display identifies the parameter as "Pre-Gas".

7d **BASE CURRENT.**

In TIG 4-stroke bi-level mode and in TIG pulsed mode this parameter represents the current value that can be alternated with the main current value during welding. Its value can vary between the minimum (5A in DC, 7A in AC) and the main welding current value.

7e **FREQUENCY.**

In TIG pulsed mode this parameter represents the pulsation frequency and can take on values between 0.2Hz and 999 Hz. In addition, for AC/DC models, in TIG AC mode (with pulsation disabled), the parameter represents the frequency of the alternating current and can take on values between 10Hz and 200Hz

7f **BALANCE.**

In TIG pulsed mode this parameter represents the time for which the current is at the higher level (main welding current) as a percentage of the total pulsation

period. It can take on values between 1% (lower average current) and 99% (higher average current). In addition, for AC/DC models, in TIG AC mode (with pulsation disabled), the parameter represents the time for which the current polarity is EN (electrode negative) as a percentage of the total alternating current period

7g

POST-GAS.

In TIG is the post-gas time measured in seconds and it varies ranging from 0.1 to 25 seconds.

7h **START SLOPE UP.**

This is the time for the initial current slope up in 4-stroke mode and varies from 0.1 to 10 sec.

7i **FINAL SLOPE DOWN.**

This is the time for the final current slope down and varies from 0.1 to 10 sec.

7l

SPOT TIME.

Length of spot welding time in TIG and varies between 0.1 and 10 seconds.

8- **"LOAD"** and **"STORE"** keys

:

PROGRAMMING
A program consists of the welding mode with the setting of all parameters. The active program is stored and loaded automatically each time the machine is switched off.
In order to simplify the use of the machine, the operator can store the panel settings in 15 programs. Furthermore, the welder is supplied with 15 pre-set programs illustrating some of the typical operational possibilities of the machine.
To load a program press the key LOAD; the word "load" appears on the display and the led "PRG" will switch on. Immediately after, the word "P 01" will be displayed indicating program 1. By rotating the knob you will shift onto other user's programs ranging from P 01 to P 15 and subsequently onto the pre-set programs ranging from PF 16 to PF 30.
The mode LED's show the setting for the program on the display, while the particular parameters for the program can be displayed by pressing the selection keys.
To load a program, keep key "LOAD" pressed for a few seconds until the word "DONE" is displayed. At this time, the program is loaded and it is readily available for use. Should you do not want to load the program but instead you would want to exit from the programming mode and going back to the starting point, it is sufficient to briefly press the key "LOAD"; the word "NO" will be displayed and the panel will go back to its original state.
To store a program, follow the same procedure: the desired parameters are set from the panel. We advise to run a welding test in order to ensure that the parameter settings meet indeed your work requirements. Then, press the key "STORE": the word "stor" will be displayed, the led "PRG" will blink and the word "P 01" will appear indicating that the machine is on program 01. By rotating the knob you will shift onto other user's programs ranging from P 01 to P 15. Should you do not want to store the program but instead you want to exit from the programming mode and going back to the starting point, it is sufficient to briefly press the key "STORE"; the word "NO" will be displayed for a few seconds and the panel will go back to its original state. Once you have chosen the program on which you will want to store the information, press for a few seconds the key "STORE" and the word "sure?" will appear on the display. Press briefly the key "STORE" to confirm the programming. If instead you do not want to confirm, wait for a few seconds until the machine will exit from the programming mode immediately after the word "no" has appeared on the display.

TABLE 3A - 3B - 3C - 13D

RESET
CAREFUL! This procedure cancelles all user's programs
A reset procedure which stores the 15 programs provided into the user's 15 programs is available. Turn the machine on by pressing simultaneously keys LOAD and STORE; the word "RES" will appear on the display. If you press keys LOAD and STORE simultaneously for a second time all user's programs will be stored and the word "DONE" will appear on the diplay whereas if you press the two keys one at the time, the machine will go back to its normal state.

STORING AND DISPLAYING THE ALARMS
When there is an alarm event the machine memory stores its current operating status. It is possible to recall the machine status for the 10 most recent alarm events, using the following procedure: when the LOAD and STORE keys are pressed simultaneously the message "A0-X" is displayed, where X stands for the type of alarm record (1,2,etc.) . Turning the knob will shift through the alarms from A0 (the most recent) to A9. The mode LED's show the machine settings at the time when the alarm shown on the display occurred, while the operating parameters can be shown by just pressing the selection keys. Pressing one of the two keys briefly will return to normal mode.

9- Encoder knob for setting welding parameters that can be selected with key (7).
10- Alphanumeric display.
11- Red LED, indicating measuring unit.
12- Green LED, power on.
13- Yellow LED, normally off. When on it indicates one of the following faults:
"AL. 1": fault in primary power supply: the power supply voltage is 15% above or below the rating plate value.
WARNING: Exceeding the upper voltage limit, as above, will cause serious damage to the device.
"AL. 2": one of the safety thermostats has triggered because the machine is overheated.
"AL. 3": phase failure (present on 3-phase power supply versions).
14- Red LED, programming.

5. INSTALLATION

⚠ **WARNING! CARRY OUT ALL INSTALLATION OPERATIONS AND ELECTRICAL CONNECTIONS WITH THE WELDING MACHINE COMPLETELY SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET. THE ELECTRICAL CONNECTIONS MUST BE MADE ONLY AND EXCLUSIVELY BY AUTHORISED OR QUALIFIED PERSONNEL.**

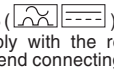
5.1 PREPARATION
Unpack the welding machine, assemble the separate parts contained in the package.

5.1.1 Assembling the return cable-clamp (FIG. E)

5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. E)

5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE
Choose the place to install the welding machine so that the cooling air inlets and outlets are not obstructed (forced circulation by fan, if present); at the same time make sure that conductive dusts, corrosive vapours, humidity etc. will not be sucked into the machine. Leave at least 250mm free space around the welding machine.

⚠ **WARNING! Position the welding machine on a flat surface with sufficient carrying capacity for its weight, to prevent it from tipping or moving hazardously.**

5.3 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY
- Before making any electrical connection, make sure the rating data of the welding machine correspond to the mains voltage and frequency available at the place of installation.
- The welding machine should only be connected to a power supply system with the neutral conductor connected to earth.
- To ensure protection against indirect contact use residual current devices of the following types:
  - Type A ( ) for single phase machines;
  - Type B () for 3-phase machines.
- To comply with the requirements of the EN 61000-3-11 (Flicker) standard we recommend connecting the welding machine to interface points of the power supply that have an impedance of less than Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Plug and outlet
Connect a normalised plug (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) - having sufficient capacity- to the power cable and prepare a mains outlet fitted with fuses or an automatic circuit-breaker; the special earth terminal should be connected to the earth conductor (yellow-green) of the power supply line. Table **(TAB.1)** shows the recommended delayed fuse sizes in amps, chosen according to the max. nominal current supplied by the welding machine, and the nominal voltage of the main power supply.

⚠ **WARNING! Failure to observe the above rules will make the (Class 1) safety system installed by the manufacturer ineffective with consequent serious risks to persons (e.g. electric shock) and objects (e.g. fire).**

5.4 CONNECTION OF THE WELDING CABLES

⚠ **WARNING! BEFORE MAKING THE FOLLOWING CONNECTIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.**
Table **(TAB. 1)** gives the recommended values for the welding cables (in mm^2) depending on the maximum current supplied by the welding machine.

5.4.1 TIG welding
Connecting the torch
- Insert the torch current cable into the appropriate quick terminal (-)/~. Connect the three-pin connector (torch button) to the appropriate socket. Connect the torch gas pipe to the appropriate connector.

Connecting the welding current return cable
- This is connected to the piece to be welded or to the metal bench on which it rests, as close as possible to the joint being made.
  This cable is connected to the terminal with the (+) symbol (~ for TIG machines designed for AC welding).

Connecting the gas bottle
- Screw the pressure reducing valve to the gas bottle valve, first inserting the special reduction accessory supplied when argon gas is used.
- Connect the gas inflow hose to the pressure reducing valve and tighten the hose clamp supplied.
- Loosen the ringnut for adjusting the pressure reducing valve before opening the valve on the bottle.
- Open the valve on the bottle and adjust the quantity of gas (l/min) according to the suggestions for use given in the table **(TAB. 4)**; if it is necessary to adjust the gas flow during welding this should always be done by adjusting the ring nut on the pressure reduction valve. Make sure there are no leaks in the piping and connectors.
  WARNING! Always close the gas bottle valve at the end of the job.

5.4.2 MMA WELDING
Almost all coated electrodes are connected to the positive pole (+) of the power source; as an exception to the negative pole (-) for acid coated electrodes.
Connecting the electrode-holder clamp welding cable
On the end take a special terminal that is used to close the uncovered part of the electrode.
This cable is connected to the terminal with the symbol (+)
Connecting the welding current return cable
This is connected to the piece being welded or to the metal bench supporting it, as close as possible to the join being made.
This cable is connected to the terminal with the symbol (-)
Warnings:
- Turn the welding cable connectors right down into the quick connections (if present), to ensure a perfect electrical contact; otherwise the connectors themselves will overheat, resulting in their rapid deterioration and loss of efficiency.
- The welding cables should be as short as possible.
- Do not use metal structures which are not part of the workpiece to substitute the return cable of the welding current: this could jeopardise safety and result in poor welding.

6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE

6.1 TIG WELDING
TIG welding is a welding procedure that exploits the heat produced by the electric arc that is struck, and maintained, between a non-consumable electrode (tungsten) and the piece to be welded. The tungsten electrode is supported by a torch suitable for transmitting the welding current to it and protecting the electrode itself and the weld pool from atmospheric oxidation, by the flow of an inert gas (usually argon: Ar 99.5) which

flows out of the ceramic nozzle **(FIG. G)**.
To achieve a good weld it is absolutely necessary to use the exact electrode diameter with the exact current, see the table **(TAB. 4).**
The electrode usually protrudes from the ceramic nozzle by 2-3mm, but this may reach 8mm for corner welding.
Welding is achieved by fusion of the edges of the joint. For properly prepared thin pieces (up to about 1mm) weld material is not needed **(FIG. H)**.
For thicker pieces it is necessary to use filler rods of the same composition as the base material and with an appropriate diameter, preparing the edges correctly **(FIG. I)**. To achieve a good weld the pieces should be carefully cleaned and free of oxidation, oil, grease, solvents etc.

6.1.1 HF and LIFT strike
HF strike:
The electric arc is struck without contact between the tungsten electrode and the piece being welded, by means of a spark generated by a high frequency device. This strike mode does not entail either tungsten inclusions in the weld pool or electrode wear and gives an easy start in all welding positions.
Procedure:
Press the torch button, bringing the tip of the electrode close to the piece (2 -3mm), wait for the arc strike transferred by the HF pulses and, when the arch has struck, form the weld pool on the piece and proceed along the joint.
If there are difficulties in striking the arc even though the presence of gas is confirmed and the HF discharges are visible, do not insist for long in subjecting the electrode to HF action, but check the integrity of the surface and the shape of the tip, dressing it on the grinding wheel if necessary. At the end of the cycle the current will fall at the slope down setting.
LIFT strike:
The electric arc is struck by moving the tungsten electrode away from the piece to be welded. This strike mode causes less electrical-radiation disturbance and reduces tungsten inclusions and electrode wear to a minimum.
Procedure:
Place the tip of the electrode on the piece, using gentle pressure. Press the torch button right down and lift the electrode 2-3mm with a few moments' delay, thus striking the arc. Initially the welding machine supplies a current I_{LIFT} , after a few moments the welding current setting will be supplied. At the end of the cycle the current will fall to zero at the slope down setting.

6.1.2 TIG DC welding
TIG DC welding is suitable for all low- and high-carbon steels and the heavy metals, copper, nickel, titanium and their alloys.
For TIG DC welding with the electrode to the (-) terminal the electrode with 2% thorium (red band) is usually used or else the electrode with 2% cerium (grey band).
It is necessary to sharpen the tungsten electrode axially on the grinding wheel, as shown in **FIG. M**, making sure that the tip is perfectly concentric to prevent arc deviation. It is important to carry out the grinding along the length of the electrode. This operation should be repeated periodically, depending on the amount of use and wear of the electrode, or when the electrode has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly. In TIG DC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke (4T) operation are possible.

6.1.3 TIG AC welding
This type of welding can be used to weld metals such as aluminium and magnesium, which form a protective, insulating oxide on their surface. By reversing the welding current polarity it is possible to "break" the surface layer of oxide by means of a mechanism called "ionic sandblasting". The voltage on the tungsten electrode alternates between positive (EP) and negative (EN). During the EP period the oxide is removed from the surface ("cleaning" or "pickling") allowing formation of the pool. During the EN period there is maximum heat transfer to the piece, allowing welding. The possibility of varying the balance parameter in AC means that it is possible to reduce the EP current period to a minimum, allowing quicker welding.
It is possible to vary the balance from 20% to 90% (EN as a percentage of total time). Higher balance values give quicker welding, greater penetration, a more concentrated arc, a narrower weld pool and limited heating of the electrode. Lower values give a cleaner piece. If the balance value is too low this will widen the arc and the de-oxidised part, overheat the electrode with consequent formation of a sphere on the tip making it more difficult to strike the arc and control its direction. If the balance value is too high this will create a "dirty" weld pool with dark inclusions.
The table **(TAB. 4)** summarises the effects of parameter changes in AC welding.
In TIG AC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke (4T) operation are possible.
The instructions for this welding procedure are also valid.
The table **(TAB. 3)** shows suggested values for welding on aluminium; the most suitable electrode is a pure tungsten electrode (green band).

6.1.4 Procedure
- Use the knob to adjust the welding current to the desired value; if necessary adjust during welding to the actual required heat transfer.
- Press the torch button and make sure the gas flow from the torch is correct; if necessary, adjust pre-gas and post-gas times; these times should be adjusted according to operating conditions, the post-gas delay in particular should be long enough to allow the electrode and weld pool to cool at the end of welding without coming into contact with the atmosphere (oxidation and contamination).

TIG mode with 2T sequence:
- Press the torch button (P.T.) right down to strike the arc, keeping 2-3mm away from the piece.
- To interrupt welding, release the torch button so that either the current gradually decreases (if the FINAL SLOPE DOWN parameter has been enabled) or the arc is extinguished immediately, followed by post-gas.

TIG mode with 4T sequence:
- The first time the button is pressed it will strike the arc with a current equal to I_{START}. When the button is released the current will increase according to the START SLOPE UP setting to the welding current value; this value is maintained even with the button is released. When the button is pressed again the current will decrease according to the FINAL SLOPE DOWN setting, until it reaches I_{END}. The I_{END} current will be maintained until the button is released to terminate the welding cycle and start the post-gas phase. If, on the other hand, the button is released while the FINAL SLOPE DOWN function is proceeding, the welding cycle will terminate immediately and the post-gas phase will start.

TIG mode with 4T and BI-LEVEL sequence:
- The first time the button is pressed it will strike the arc with a current equal to I_{START}. When the button is released the current will increase according to the START SLOPE UP setting to the welding current value; this value is maintained even when the button is released. Now, every time the button is pressed (the time between pressure and release should be short) the current will change between the setting for the BI-LEVEL I, parameter and the main current value I_2.
- When the button is kept pressed down for a longer space of time the current will decrease according to the FINAL SLOPE DOWN setting, until it reaches I_{END}. The I_{END} current will be maintained until the button is released to terminate the welding cycle and start the post-gas phase. If, on the other hand, the button is released while the FINAL SLOPE DOWN function is proceeding, the welding cycle will terminate immediately and the post-gas phase will start (**FIG.M**).

6.2 MMA WELDING
- It is most important that the user refers to the maker's instructions indicated on the stick electrode packaging. This will indicate the correct polarity of the stick electrode and the most suitable current.
- The welding current must be regulated according to the diameter of the electrode in use and the type of the joint to be carried out: see below the currents corresponding to various electrode diameters:

ø Electrode (mm)	Welding current (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- The user must consider that, according to the electrode diameter, higher current values must be used for flat welding, whereas for vertical or overhead welds lower current values are necessary.
- As well as being determined by the chosen current intensity, the mechanical characteristics of the welded join are also determined by the other welding parameters i.e. arc length, working rate and position, electrode diameter and quality (to store the electrodes correctly, keep them in a dry place protected by their packaging or containers).
- The properties of the weld also depend on the ARC-FORCE value (dynamic behaviour) of the welding machine. The setting for this parameter can be made either on the panel or using the remote control with 2 potentiometers.
- It should be noted that high ARC-FORCE values achieve better penetration and allow welding in any position typically with basic electrodes, low ARC-FORCE values give a softer, spray-free arc typically with rutile electrodes.
  The welding machine is also equipped with HOT START and ANTI STICK devices to guarantee easy starts and to prevent the electrode from sticking to the piece.

6.2.1 Procedure
- Holding the mask IN FRONT OF THE FACE, strike the electrode tip on the workpiece as if you were striking a match. This is the correct strike-up method.
  WARNING: do not hit the electrode on the workpiece, this could damage the electrode and make strike-up difficult.
- As soon as arc is ignited, try to maintain a distance from the workpiece equal to the diameter of the electrode in use. Keep this distance as much constant as possible for the duration of the weld. Remember that the angle of the electrode as it advances should be of 20-30 grades.
- At the end of the weld bead, bring the end of the electrode backward, in order to fill the weld crater, quickly lift the electrode from the weld pool to extinguish the arc **(CHARACTERISTICS OF THE WELD BEAD - FIG. N)**.

7. MAINTENANCE

⚠ WARNING! BEFORE CARRYING OUT MAINTENANCE OPERATIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY.

7.1 ROUTINE MAINTENANCE
ROUTINE MAINTENANCE OPERATIONS CAN BE CARRIED OUT BY THE OPERATOR.

7.1.1 Torch
- Do not put the torch or its cable on hot pieces; this would cause the insulating materials to melt, making the torch unusable after a very short time.
- Make regular checks on the gas pipe and connector seals.
- Accurately match collet and collet body with the selected electrode diameter in order to avoid overheating, bad gas diffusion and poor performance.
- At least once a day check the terminal parts of the torch for wear and make sure they are assembled correctly: nozzle, electrode, electrode-holder clamp, gas diffuser.

7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE
EXTRAORDINARY MAINTENANCE OPERATIONS SHOULD BE CARRIED OUT ONLY AND EXCLUSIVELY BY SKILLED OR AUTHORISED ELECTRICAL-MECHANICAL TECHNICIANS.

⚠ WARNING! BEFORE REMOVING THE WELDING MACHINE PANELS AND WORKING INSIDE THE MACHINE MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY OUTLET.

If checks are made inside the welding machine while it is live, this may cause serious electric shock due to direct contact with live parts and/or injury due to direct contact with moving parts.
- Inspect the welding machine regularly, with a frequency depending on use and the dustiness of the environment, and remove the dust deposited on the transformer, reactance and rectifier using a jet of dry compressed air (max. 10 bar).
- Do not direct the jet of compressed air on the electronic boards; these can be cleaned with a very soft brush or suitable solvents.
- At the same time make sure the electrical connections are tight and check the wiring for damage to the insulation.
- At the end of these operations re-assemble the panels of the welding machine and screw the fastening screws right down.
- Never, ever carry out welding operations while the welding machine is open.

8. TROUBLESHOOTING

IN CASE OF UNSATISFACTORY FUNCTIONING, BEFORE SERVICING MACHINE OR REQUESTING ASSISTANCE, CARRY OUT THE FOLLOWING CHECK:
- Check that the welding current is correct for the diamter and electrode type in use.
- Check that when general switch is ON the relative lamp is ON. If this is not the case then the problem is located on the mains (cables, plugs, outlets, fuses, etc.).
- Check that the yellow led (ie. thermal protection interruption- either over or undervoltage or short circuit) is not lit.
- Check that the nominal intermittance ratio is correct. In case there is a thermal protection interruption, wait for the machine to cool down, check that the fan is working properly.
- Check the mains voltage: if the value is too high or too low the welding machine will be stopped.
- Check that there is no short-circuit at the output of the machine: if this is the case eliminate the incovenience.
- Check that all connections of the welding circuit are correct, particularly that the work clamp is well attached to the workpiece, with no interferring material or surface-coverings (ie. Paint).
- Protective gas must be of appropriate type (Argon 99,5%) and quantity.

ITALIANO

INDICE

pag.

1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO 8
2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE 8
   2.1 INTRODUZIONE 8
   2.2 ACCESSORI A RICHIESTA 8
3. DATI TECNICI 8
   3.1 TARGA DATI 8
   3.2 ALTRI DATI TECNICI 9
4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE 9
   4.1 SCHEMA A BLOCCHI 9
   4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE 9
      4.2.1 Pannello posteriore 9
      4.2.2 Pannello anteriore 9
5. INSTALLAZIONE 10
   5.1 ALLESTIMENTO 10
      5.1.2 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza 10
      5.1.3 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo 10
   5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE 10
   5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE 10
      5.3.1 Spina e presa 10
   5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA 10
      5.4.1 Saldatura TIG 10
      5.4.2 Saldatura MMA 10
6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO 10
   6.1 SALDATURA TIG 10
      6.1.1 Innesco HF e LIFT 11
      6.1.2 Saldatura TIG DC 11
      6.1.3 Saldatura TIG AC 11
      6.1.4 Procedimento 11
   6.2 SALDATURA MMA 11
      6.2.1 Procedimento 11
7. MANUTENZIONE 11
   7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA 11
      7.1.1 Torcia 11
   7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA 11
8. RICERCA GUASTI 11

SALDATRICI AD INVERTER PER LA SALDATURA TIG ED MMA PREVISTE PER USO INDUSTRIALE E PROFESSIONALE.
Nota: Nel testo che segue verrà impiegato il termine "saldatrice".

1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO

L'operatore deve essere sufficientemente edotto sull'uso sicuro della saldatrice ed informato sui rischi connessi ai procedimenti per saldatura ad arco, alle relative misure di protezione ed alle procedure di emergenza.
(Fare riferimento anche alla "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081": INSTALLAZIONE ED USO DELLE APPARECCHIATURE PER SALDATURA AD ARCO).

- **Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita della saldatrice può essere pericolosa in talune circostanze.**
- **La connessione dei cavi di saldatura, le operazioni di verifica e di riparazione devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.**
- **Spegnere la saldatrice e scollegarla dalla rete di alimentazione prima di sostituire i particolari d'usura della torcia.**
- **Eseguire l'installazione elettrica secondo le previste norme e leggi antinfortunistiche.**
- **La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.**
- **Assicurarsi che la presa di alimentazione sia correttamente collegata alla terra di protezione.**
- **Non utilizzare la saldatrice in ambienti umidi o bagnati o sotto la pioggia.**
- **Non utilizzare cavi con isolamento deteriorato o con connessioni allentate.**

- **Non saldare su contenitori, recipienti o tubazioni che contengano o che abbiano contenuto prodotti infiammabili liquidi o gassosi.**
- **Evitare di operare su materiali puliti con solventi clorurati o nelle vicinanze di dette sostanze.**
- **Non saldare su recipienti in pressione.**
- **Allontanare dall'area di lavoro tutte le sostanze infiammabili (p.es. legno, carta, stracci, etc.).**
- **Assicurarsi un ricambio d'aria adeguato o di mezzi atti ad asportare i fumi di saldatura nelle vicinanze dell'arco; è necessario un approccio sistematico per la valutazione dei limiti all'esposizione dei fumi di saldatura in funzione della loro composizione, concentrazione e durata dell'esposizione stessa.**
- **Mantenere la bombola al riparo da fonti di calore, compreso l'irraggiamento solare (se utilizzata).**

- **Adottare un adeguato isolamento elettrico rispetto l'elettrodo, il pezzo in lavorazione ed eventuali parti metalliche messe a terra poste nelle vicinanze (accessibili).**
  Ciò è normalmente ottenibile indossando guanti, calzature, copricapo ed indumenti previsti allo scopo e mediante l'uso di pedane o tappeti isolanti.
- **Proteggere sempre gli occhi con gli appositi vetri inattinici montati su maschere o caschi.**
  Usare gli appositi indumenti ignifughi protettivi evitando di esporre l'epidermide ai raggi ultravioletti ed infrarossi prodotti dall'arco; la protezione deve essere estesa ad altre persone nelle vicinanze dell'arco per mezzo di schermi o tende non riflettenti.

- **I campi elettromagnetici generati dal processo di saldatura possono interferire con il funzionamento di apparecchiature elettriche ed elettroniche.**
  I portatori di apparecchiature elettriche o elettroniche vitali (es. Pace-maker, respiratori etc...), devono consultare il medico prima di sostare in prossimità delle aree di utilizzo di questa saldatrice.
  Ai portatori di dispositivi elettrici o elettronici vitali è sconsigliato l'utilizzo di questa saldatrice.

- **Questa saldatrice soddisfa ai requisiti dello standard tecnico di prodotto per l'uso esclusivo in ambienti industriali e a scopo professionale.**
  Non è assicurata la rispondenza alla compatibilità elettromagnetica in ambiente domestico.

PRECAUZIONI SUPPLEMENTARI

LE OPERAZIONI DI SALDATURA:
- **In ambiente a rischio accresciuto di shock elettrico**
- **In spazi confinati**
- **In presenza di materiali infiammabili o esplodenti**

DEVONO essere preventivamente valutate da un "Responsabile esperto" ed eseguiti sempre con la presenza di altre persone istruite per interventi in caso di emergenza.
DEVONO essere adottati i mezzi tecnici di protezione descritti in 5.10; A.7; A.9. della "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081".
- **DEVE essere proibita la saldatura con operatore sollevato da terra, salvo eventuale uso di piattaforme di sicurezza.**
- **TENSIONE TRA PORTAELETTRODI O TORCE: lavorando con più saldatrici su di un solo pezzo o su più pezzi collegati elettricamente si può generare una somma pericolosa di tensioni a vuoto tra due differenti portaelettrodi o torce, ad un valore che può raggiungere il doppio del limite ammissibile.**
  E' necessario che un coordinatore esperto esegua la misura strumentale per determinare se esiste un rischio e possa adottare misure di protezione adeguate come indicato in 5.9 della "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081".

RISCHI RESIDUI

- **USO IMPROPRIO: è pericolosa l'utilizzazione della saldatrice per qualsiasi lavorazione diversa da quella prevista (es. scongelazione di tubazioni dalla rete idrica).**

2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE

2.1 INTRODUZIONE

Questa saldatrice è una sorgente di corrente per la saldatura ad arco, realizzata specificatamente per la saldatura TIG (DC) (AC/DC) con innesco HF oppure LIFT e la saldatura MMA di elettrodi rivestiti (rutili, acidi, basici).
Le caratteristiche specifiche di questa saldatrice (INVERTER), quali alta velocità e precisione della regolazione, le conferiscono eccellenti qualità nella saldatura.
La regolazione con sistema "inverter" all'ingresso della linea di alimentazione (primario) determina inoltre una riduzione drastica di volume sia del trasformatore che della reattanza di livellamento permettendo la costruzione di una saldatrice di volume e peso estremamente contenuti esaltandone le doti di maneggevolezza e trasportabilità.

2.2 ACCESSORI A RICHIESTA

- Adattatore bombola Argon.
- Cavo di ritorno corrente di saldatura completo di morsetto di massa.
- Comando a distanza manuale 1 potenziometro.
- Comando a distanza manuale 2 potenziometri.
- Comando a distanza a pedale.
- Comando a distanza Tig Pulse.
- Kit saldatura MMA.
- Kit saldatura TIG.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.
- Raccordo gas e tubo gas per allacciamento alla bombola Argon.
- Riduttore di pressione con manometro.
- Torcia per saldatura TIG.

3. DATI TECNICI

3.1 TARGA DATI (FIG. A)

I principali dati relativi all'impiego e alle prestazioni della saldatrice sono riassunti nella targa caratteristiche col seguente significato:

1- Grado di protezione dell'involucro.
2- Simbolo della linea di alimentazione:
  1~: tensione alternata monofase;
  3~: tensione alternata trifase.
3- Simbolo **S**: indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).
4- Simbolo del procedimento di saldatura previsto.
5- Simbolo della struttura interna della saldatrice.
6- Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle saldatrici ad arco.
7- Numero di matricola per l'identificazione della saldatrice (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).
8- Prestazioni del circuito di saldatura:
  - **U_0 :** tensione massima a vuoto.
  - **I_2/U_2:** Corrente e tensione corrispondente normalizzata che possono venire erogate dalla saldatrice durante la saldatura.
  - **X :** Rapporto d'intermittenza: indica il tempo durante il quale la saldatrice può erogare la corrente corrispondente (stessa colonna). Si esprime in %, sulla base

di un ciclo di 10 minuti (es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta e così via).
Nel caso i fattori d'utilizzo (riferiti a 40°C ambiente) vengano superati, si determinerà l'intervento della protezione termica (la saldatrice rimane in stand-by finché la sua temperatura non rientra nei limiti ammessi).
- **A/V-A/V:** Indica la gamma di regolazione della corrente di saldatura (minimo - massimo) alla corrispondente tensione d'arco.

9- Dati caratteristici della linea di alimentazione:
- **U_1:** Tensione alternata e frequenza di alimentazione della saldatrice(limiti ammessi ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Corrente massima assorbita dalla linea.
- **I_{1eff}:** Corrente effettiva di alimentazione.

10- : Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea.

11- Simboli riferiti a norme di sicurezza il cui significato è riportato nel capitolo 1 "Sicurezza generale per la saldatura ad arco".

Nota: L'esempio di targa riportato è indicativo del significato dei simboli e delle cifre; i valori esatti dei dati tecnici della saldatrice devono essere rilevati direttamente sulla targa della saldatrice stessa.

3.2 ALTRI DATI TECNICI
- **SALDATRICE: vedi tabella (TAB.1).**
- **TORCIA: vedi tabella (TAB.2).**

Il peso della saldatrice è riportato in tabella 1 (TAB. 1).

4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE
4.1 SCHEMA A BLOCCHI
La saldatrice è costituita essenzialmente da moduli di potenza e di controllo realizzati su circuiti stampati ed ottimizzati per ottenere massima affidabilità e ridotta manutenzione.
Questa saldatrice è controllata da un microprocessore che permette di impostare un elevato numero di parametri per consentire una saldatura ottimale in ogni condizione e su ogni materiale. E' necessario però, per utilizzarne appieno le caratteristiche, conoscerne le possibilità operative.

Descrizione (FIG. B)
1- Ingresso linea di alimentazione monofase, gruppo raddrizzatore e condensatori di livellamento.
2- Ponte switching a transistors (IGBT) e drivers; commuta la tensione di linea raddrizzata in tensione alternata ad alta frequenza ed effettua la regolazione della potenza in funzione della corrente/tensione di saldatura richiesta.
3- Trasformatore ad alta frequenza; l'avvolgimento primario viene alimentato con la tensione convertita dal blocco 2; esso ha la funzione di adattare tensione e corrente ai valori necessari al procedimento di saldatura ad arco e contemporaneamente di isolare galvanicamente il circuito di saldatura dalla linea di alimentazione.
4- Ponte raddrizzatore secondario con induttanza di livellamento; commuta la tensione / corrente alternata fornita dall'avvolgimento secondario in corrente / tensione continua a bassissima ondulazione.
5- Ponte switching a transistors (IGBT) e drivers; trasforma la corrente di uscita al secondario da DC ad AC per la saldatura TIG AC.
6- Elettronica di controllo e regolazione; controlla istantaneamente il valore della corrente di saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.
7- Logica di controllo del funzionamento della saldatrice: imposta i cicli di saldatura, comanda gli attuatori, supervisiona i sistemi di sicurezza.
8- Pannello di impostazione e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
9- Generatore innesco HF.
10 - Elettrovalvola gas protezione EV.
11 - Ventilatore di raffreddamento della saldatrice.
12 - Regolazione a distanza.

4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE

4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C)
1- Cavo di alimentazione 2P + (P.E.) o 3P + (P.E.).
2- Interruttore generale O/OFF - I/ON.
3- Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola - saldatrice).
4- Connettore per comandi a distanza:
E' possibile applicare alla saldatrice, tramite apposito connettore a 14 poli presente sul retro, 3 tipi diversi di comando a distanza. Ciascun dispositivo viene riconosciuto automaticamente e permette di regolare i seguenti parametri:
- **Comando a distanza con un potenziometro:**
ruotando la manopola del potenziometro si varia la corrente principale dal minimo al massimo. La regolazione della corrente principale è esclusiva del comando a distanza.
- **Comando a distanza a pedale:**
il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale. In modo TIG 2 TEMPI, inoltre, la pressione del pedale agisce da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia.
- **Comando a distanza con due potenziometri:**
il primo potenziometro regola la corrente principale. Il secondo potenziometro regola un'altro parametro che dipende dal modo di saldatura attivo. Ruotando tale potenziometro viene visualizzato il parametro che si sta variando (che non è più controllabile con la manopola del pannello). Il significato del secondo potenziometro è: ARC FORCE se in modo MMA e POST GAS se in modo TIG.

4.2.2 Pannello anteriore (FIG. D)
1- Presa rapida positiva (+) per connettere cavo di saldatura.
2- Presa rapida negativa (-) per connettere cavo di saldatura.
3- Connettore per collegamento cavo pulsante torcia.
4- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
5- Pannello comandi.
6- Pulsanti di selezione modi di saldatura:

6a LOCALE REMOTO.

Permette di passare il controllo dei parametri di saldatura al comando a distanza.

6b TIG, MMA.

Modo di funzionamento: saldatura ad elettrodo rivestito (MMA), saldatura TIG con innesco dell' arco ad alta frequenza (TIG HF) e saldatura TIG con innesco dell' arco a contatto
(TIG LIFT).

6c AC/DC.

In modo TIG permette di scegliere tra saldatura in corrente continua (DC) e saldatura in corrente alternata (AC) (funzionalità presente solamente nei modelli AC/DC).

6d 2T, 4T, SPOT.

In modo TIG permette di scegliere tra comando a 2 tempi, 4 tempi o con temporizzatore di puntatura (SPOT)

6e DC, DC PULSE, BI-LEVEL.

In modo TIG permette di scegliere tra saldatura con corrente costante, pulsata o bi-level.

7- Pulsanti di selezione dei parametri di saldatura.

Consente di segliere tramite freccia destra e freccia sinistra, uno dei seguenti parametri. I parametri di saldatura vengono impostati e modificati tramite la manopola digitale che varia il parametro e lo visualizza contemporaneamente sul display. I led sopra al display indicano l'unità di misura della grandezza visualizzata. Il pannello permette di impostare liberamente ogni parametro, ma esistono delle particolari combinazioni di parametri che possono non avere significato dal punto di vista elettrico o dal punto di vista della saldatura. La saldatrice in ogni caso non si guastera' anche se potrebbe non funzionare secondo la impostazione scorretta.

7a CORRENTE PRINCIPALE.

In modo TIG AC/DC, MMA consente di regolare il valore della corrente di uscita. In modo pulsato e in modo BI-LEVEL è la corrente a livello più alto (massima). Il parametro è misurato in Ampere.

7b CORRENTE INIZIALE, FINALE.

In modo TIG 4 tempi è la corrente iniziale e finale che viene mantenuta per tutto il tempo in cui rimane premuto il pulsante torcia. In modo TIG 2 tempi, qualora fosse impostato un valore di rampa di discesa superiore al minimo valore (> 0,1 sec.) , tale parametro risulta impostabile e acquista il significato di corrente finale .Il valore può variare tra il minimo (5A in DC, 7A in AC) e il valore della corrente principale di saldatura. I due parametri sono disponibili con lo stesso led e identificabili a display. La corrente iniziale è indicata con "IStr" e corrente finale è indicata con "IEND".

7c ARC-FORCE/PRE-GAS.

In modo MMA regola la sovracorrente dinamica ("Arc-Force" regolazione 0¸100%) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto il valore della corrente di saldatura preselezionata. Questa regolazione migliore la fluidità della saldatura ed evita l'incollamento dell'elettrodo al pezzo. In modo TIG/HF regola il tempo di Pre-Gas" in secondi (regolazione da 0¸5 sec). Il display identifica il parametro con la sigla "Pre-Gas".

7d CORRENTE DI BASE.

In modo TIG 4 tempi BI-LEVEL e in modo TIG pulsato questo parametro rappresenta il valore di corrente che può essere alternato al valore di corrente principale durante la saldatura. Il valore può variare tra il minimo (5A in DC, 7A in AC) e il valore della corrente principale di saldatura.

7e FREQUENZA.

In modo TIG pulsato questo parametro rappresenta il valore della frequenza di pulsazione e può assumere valori compresi tra 0,2Hz e 999 Hz. Inoltre , per i modelli AC/DC, nel modo TIG AC (con pulsazione disabilitata), il parametro rappresentato indica il valore della frequenza della corrente alternata e può assumere valori compresi tra 10Hz e 200Hz.

7f BALANCE.

In modo TIG pulsato, questo parametro rappresenta il rapporto (in percentuale) tra il tempo in cui la corrente si trova a livello maggiore (corrente principale di saldatura) e il periodo totale di pulsazione. Può assumere valori compresi tra l' 1% (corrente media più bassa) e il 99% (corrente media più alta). Inoltre, per i modelli AC/DC, nel modo TIG AC (con pulsazione disabilitata), il parametro rappresentato indica il rapporto (in percentuale) tra il tempo in cui la polarità della corrente è EN (elettrodo negativo) e il periodo totale della corrente alternata .

7g POSTGAS.

In TIG è il tempo di postgas in secondi e varia da 0.1 a 25sec.

7h **RAMPA INIZIALE.**

E' il tempo della rampa iniziale della corrente in modo 4 tempi e varia da 0.1 a 10sec.

7i **RAMPA FINALE.**

E' il tempo della rampa finale e varia da 0.1 a 10sec.

7l

TEMPO DI SPOT.

Tempo di durata della corrente di saldatura in puntatura TIG (SPOT) e varia tra 0.1 e 10 sec.

8- Pulsanti **"LOAD"** e **"STORE"**

:

PROGRAMMAZIONE
Un programma è costituito dal modo di saldatura con le impostazioni di tutti i parametri. Il programma attivo viene automaticamente memorizzato e ricaricato ad ogni spegnimento della macchina.
Per facilitare l'utilizzo della macchina è possibile memorizzare lo stato delle impostazioni del pannello in 15 programmi impostabili dall'utente. La saldatrice viene inoltre fornita con 15 programmi di fabbrica preimpostati che illustrano alcune delle possibilità operative tipiche della macchina.
Per caricare un programma si preme il tasto LOAD (Carica); il display visualizza la scritta "load" e accende il led PRG per un secondo dopodiché compare la scritta "P 01" a indicare che si è sul programma 1. Ruotando la manopola ci si sposta sui programmi utente da P 01 a P 15 e successivamente sui programmi di fabbrica da PF16 a PF30. I led di modo visualizzano l'impostazione del programma visualizzato sul display mentre i parametri che compongono il programma sono visualizzabili agendo sui tasti di selezione. Per caricare un programma si deve premere nuovamente il tasto LOAD tenendolo premuto per qualche istante fino a che il display visualizza la scritta DONE (fatto); il programma viene caricato ed è immediatamente pronto per l'uso. Se invece non si vuole caricare il programma e si vuole uscire dal modo programmazione ritornando alla situazione di partenza basta premere brevemente il tasto LOAD; il display visualizza per un istante la scritta "no" e ritorna nello stato in cui era prima della programmazione.
Per memorizzare un programma la procedura è analoga: si impostano da pannello i modi e i parametri desiderati. Si consiglia di provare in saldatura che le impostazioni rispondano effettivamente alle esigenze di lavoro. **Si preme quindi il tasto STORE (memorizza)**. Il display visualizza la scritta "stor", il led PRG lampeggia e compare la scritta P 01 ad indicare che si è sul programma 01. Ruotando la manopola è possibile spostarsi sui 15 programmi utente da P01 a P 15. Se non si vuole memorizzare il programma e si vuole uscire dal modo programmazione ritornando alla situazione di partenza basta premere brevemente il tasto STORE: il display visualizza per un istante la scritta "no" e il pannello ritorna nello stato in cui era prima della programmazione. Una volta scelto il programma sul quale si vogliono immagazzinare le informazioni si preme per qualche istante il tasto STORE e compare la scritta "sure" (sicuro?); si conferma che si vuole programmare ripremendo brevemente il tasto STORE. Se non si vuole memorizzare basta aspettare e dopo qualche secondo la macchina esce dal modo programmazione dopo aver visualizzato la scritta "no".

TABELLA 3A - 3B - 3C - 3D

PROCEDURA DI RESET
ATTENZIONE:questa procedura cancella tutti i programmi utente.
Esiste una procedura di reset che memorizza 15 programmi di fabbrica nei 15 programmi utente: accendere la macchina tenendo premuti contemporaneamente i tasti LOAD and STORE; compare sul display la scritta RES. Se si premono ancora contemporaneamente LOAD and STORE si memorizzano tutti i programmi di fabbrica nei programmi utente cancellando questi ultimi. Quindi nel display si visualizza la scritta "DONE" (fatto). Premendo invece singolarmente uno dei due tasti la macchina ritorna allo stato normale.

MEMORIZZAZIONE E VISUALIZZAZIONE DEGLI ALLARMI
Quando si verifica una condizione di allarme le condizioni operative della macchina vengono memorizzate. E' possibile andare a richiamare lo stato della macchina degli ultimi 10 allarmi con la seguente procedura: premendo contemporaneamente i tasti LOAD e STORE viene visualizzata la scritta "A0-X" dove per X si intende il tipo di allarme registrato (1,2,etc.) . Ruotando la manopola ci si sposta sugli allarmi da A0 (più recente) ad A9; I led di modo visualizzano l'impostazione della macchina al momento dell'allarme visualizzato sul display mentre per conoscere i parametri operativi è sufficente agire sui tasti si selezione. Premendo brevemente uno dei due tasti si ritorna in modo normale.

9- Manopola encoder per l'impostazione dei parametri di saldatura selezionabili con il tasto (7).
10- Display alfanumerico.
11- Led rosso, indicazione unità di misura.
12- Led verde, potenza accesa.
13- Led giallo, normalmente spento. Quando acceso indica una delle seguenti anomalie:
"AL. 1": anomalia nell'alimentazione primaria: la tensione di alimentazione è fuori dal range +/- 15% rispetto al valore di targa.
ATTENZIONE: Superare il limite di tensione superiore, sopra citato, danneggerà seriamente il dispositivo.
"AL. 2": si è verificato un intervento di uno dei termostati di sicurezza a causa del surriscaldamento della macchina.
"AL. 3": mancanza di una fase di alimentazione (presente su versioni ad alimentazione trifase).
14- Led rosso, programmazione.

5. INSTALLAZIONE

⚠ **ATTENZIONE! ESEGUIRE TUTTE LE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE ED ALLACCIAMENTI ELETTRICI CON LA SALDATRICE RIGOROSAMENTE SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**
GLI ALLACCIAMENTI ELETTRICI DEVONO ESSERE ESEGUITI ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO.

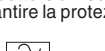
5.1 ALLESTIMENTO
Disimballare la saldatrice, eseguire il montaggio delle parti staccate, contenute nell'imballo.

5.1.2 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. E)

5.1.3 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. F)

5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE
Individuare il luogo d'installazione della saldatrice in modo che non vi siano ostacoli in corrispondenza della apertura d'ingresso e d'uscita dell'aria di raffreddamento (circolazione forzata tramite ventilatore, se presente); accertarsi nel contempo che non vengano aspirate polveri conduttive, vapori corrosivi, umidità, etc..
Mantenere almeno 250mm di spazio libero attorno alla saldatrice.

⚠ **ATTENZIONE! Posizionare la saldatrice su di una superfice piana di portata adeguata al peso per evitarne il ribaltamento o spostamenti pericolosi.**

5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE
- Prima di effettuare qualsiasi collegamento elettrico, verificare che i dati di targa della saldatrice corrispondano alla tensione e frequenza di rete disponibili nel luogo d'installazione.
- La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.
- Per garantire la protezione contro il contatto indiretto usare interuttori differenziali del tipo:
  - Tipo A ( ) per macchine monofasi;
  - Tipo B () per macchine trifasi.
- Al fine di soddisfare i requisiti della Norma EN 61000-3-11 (Flicker) si consiglia il collegamento della saldatrice ai punti di interfaccia della rete di alimentazione che presentano un'impedenza minore di Zmax =0,228 ohm (Monofase), Zmax =0,283 ohm (Trifase).

5.3.1 Spina e presa
Collegare al cavo di alimentazione una spina normalizzata, (2P + T (Monofase)), (3P + T (Trifase)) di portata adeguata e predisporre una presa di rete dotata di fusibili o interruttore automatico; l'apposito terminale di terra deve essere collegato al conduttore di terra (giallo-verde) della linea di alimentazione. La tabella 1 **(TAB.1)** riporta i valori consigliati in ampere dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla max. corrente nominale erogata dalla saldatrice, e alla tensione nominale di alimentazione.

⚠ **ATTENZIONE! L'inosservanza delle regole sopraesposte rende inefficace il sistema di sicurezza previsto dal costruttore (classe I) con conseguenti gravi rischi per le persone (es. shock elettrico) e per le cose (es. incendio).**

5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA

⚠ **ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE I SEGUENTI COLLEGAMENTI ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**
La Tabella **(TAB. 1)** riporta i valori consigliati per i cavi di saldatura (in mm^2) in base alla massima corrente erogata dalla saldatrice.

5.4.1 Saldatura TIG
Collegamento torcia
- Inserire il cavo portacorrente nell'apposito morsetto rapido (-) / ~. Collegare il connettore a tre poli (pulsante torcia) all'apposita presa. Collegare il tubo gas della torcia all'apposito raccordo.

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura
- Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
  Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+) (~ per macchine TIG che prevedono la saldatura in AC).

Collegamento alla bombola gas
- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo la riduzione apposita fornita come accessorio, quando venga utilizzato gas Argon .
- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione.
- Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.
- Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d'impiego, vedi tabella **(TAB. 4)**; eventuali aggiustamenti dell'efflusso gas potranno essere eseguiti durante la saldatura agendo sempre sulla ghiera del riduttore di pressione. Verificare la tenuta di tubazioni e raccordi.
  ATTENZIONE! Chiudere sempre la valvola della bombola gas a fine lavoro.

5.4.2 Saldatura MMA
La quasi totalità degli elettrodi rivestiti va collegata al polo positivo (+) del generatore; eccezionalmente al polo negativo (-) per elettrodi con rivestimento acido.
Collegamento cavo di saldatura pinza-portaelettrodo
Porta sul terminale un speciale morsetto che serve a serrare la parte scoperta dell'elettrodo.
Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).
Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura
Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (-).
Raccomandazioni:
- Ruotare a fondo i connettori dei cavi di saldatura nelle prese rapide (se presenti), per garantire un perfetto contatto elettrico; in caso contrario si produrranno surriscaldamenti dei connettori stessi con relativo loro rapido deterioramento e perdita dl efficienza.
- Utilizzare i cavi di saldatura più corti possibile.
- Evitare di utilizzare strutture metalliche non facenti parte del pezzo in lavorazione, in sostituzione del cavo di ritorno della corrente di saldatura; ciò può essere pericoloso per la sicurezza e dare risultati insoddisfacenti per la saldatura.

6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO

6.1 SALDATURA TIG
La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall'arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L'elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l'elettrodo stesso ed il bagno di saldatura dall'ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99,5%) che fuoriesce dall'ugello ceramico **(FIG.G).**
E' indispensabile per una buona saldatura impiegare l'esatto diametro di elettrodo con l'esatta corrente, vedi tabella **(TAB.4)**.
La sporgenza normale dell'elettrodo dall'ugello ceramico è di 2-3mm e può raggiungere 8mm per saldature ad angolo.
La saldatura avviene per fusione dei lembi del giunto. Per spessori sottili opportunamente preparati (fino a 1mm ca.) non serve materiale d'apporto **(FIG. H)**.
Per spessori superiori sono necessarie bacchette della stessa composizione del

materiale base e di diametro opportuno, con preparazione adeguata dei lembi **(FIG. I)**. E' opportuno, per una buona riuscita della saldatura, che i pezzi siano accuratamente puliti ed esenti da ossido, oli, grassi, solventi, etc.

6.1.1 Innesco HF e LIFT
Innesco HF:
L'accensione dell'arco elettrico avviene senza il contatto tra elettrodo di tungsteno e pezzo da saldare, tramite una scintilla generata da un dispositivo ad alta frequenza.
Tale modalità di innesco non comporta ne inclusioni di tungsteno nel bagno di saldatura, ne usura dell'elettrodo ed offre una partenza facile in tutte le posizioni di saldatura.
Procedimento:
Premere il pulsante torcia avvicinando al pezzo la punta dell'elettrodo (2-3mm), attendere l'innesco dell'arco trasferito dagli impulsi HF e, ad arco acceso, formare il bagno di fusione sul pezzo e procedere lungo il giunto.
Nel caso si riscontrino delle difficoltà d'innesco dell'arco nonostante sia accertata la presenza di gas e siano visibili le scariche HF, non insistere a lungo nel sottoporre l'elettrodo all'azione dell'HF, ma verificarne l'integrità superficiale e la conformazione della punta, eventualmente ravvivandola alla mola. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.
Innesco LIFT:
L'accensione dell'arco elettrico avviene allontanando l'elettrodo di tungsteno dal pezzo da saldare. Tale modalità di innesco causa meno disturbi elettro-irradiati e riduce al minimo le inclusioni di tungsteno e l'usura dell'elettrodo.
Procedimento:
Appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo, con leggera pressione. Premere a fondo Il pulsante torcia e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innesco dell'arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente I_{LIFT}, dopo qualche istante, verrà erogata la corrente di saldatura impostata. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.

6.1.2 Saldatura TIG DC
La saldatura TIG DC è adatta a tutti gli acciai al carbonio basso-legati e alto-legati e ai metalli pesanti rame, nichel, titanio e loro leghe.
Per la saldatura in TIG DC con elettrodo al polo (-) è generalmente usato dell'elettrodo con il 2% di Torio (banda colorata rossa) o l'elettrodo con il 2% di Cerio (banda colorata grigia).
E' necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, vedi **FIG. L**, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrica onde evitare deviazioni dell'arco. E' importante effettuare la molatura nel senso della lunghezza dell'elettrodo. Tale operazione andrà ripetuta periodicamente in funzione dell'impiego e dell'usura dell'elettrodo oppure quando lo stesso sia stato accidentalmente contaminato, ossidato oppure impiegato non correttamente. In modo TIG DC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi(4T).

6.1.3 Saldatura TIG AC
Questo tipo di saldatura permette di saldare su metalli come l'alluminio e il magnesio che formano sulla loro superficie un ossido protettivo e isolante. Invertendo la polarità della corrente di saldatura si riesce a "rompere" lo strato superficiale di ossido attraverso un meccanismo detto "sabbiatura ionica". La tensione è alternativamente positiva (EP) e negativa (EN) sull'elettrodo di tungsteno. Durante il tempo EP l'ossido viene rimosso dalla superficie ("pulizia" o "decapaggio") permettendo la formazione del bagno. Durante il tempo EN avviene il massimo apporto termico al pezzo permettendo la saldatura. La possibilità di variare il parametro balance in AC permette di ridurre il tempo della corrente EP al minimo consentendo una saldatura più veloce.
E' possibile variare il balance dal 20% al 90% (percentuale di EN sul tempo totale). Maggiori valori di balance permettono una saldatura più veloce, maggiore penetrazione, arco più concentrato, bagno di saldatura più stretto, e limitato riscaldamento dell'elettrodo. Minori valori permettono una maggiore pulizia del pezzo. Usare un valore di balance troppo basso comporta un allargamento dell'arco e della parte disossidata, un surriscaldamento dell'elettrodo con conseguente formazione di una sfera sulla punta e degradazione della facilità di innesco e della direzionalità dell'arco. Usare un valore eccessivo di balance comporta un bagno di saldatura "sporco" con inclusioni scure.
La tabella **(TAB. 5)** riassume gli effetti di variazione dei parametri in saldatura AC.
In modo TIG AC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi (4T).
Sono inoltre valide le istruzioni riguardanti il procedimento di saldatura.
In tabella **(TAB. 4)** sono riportati i dati orientativi per la saldatura su alluminio; il tipo di elettrodo più adatto è l'elettrodo al tungsteno puro (striscia di colore verde).

6.1.4 Procedimento
- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.
- Premere il pulsante torcia verificando il corretto flusso del gas dalla torcia; tarare, se necessario, il tempo di pre-gas e di post-gas; questi tempi vanno regolati in funzione delle condizioni operative, in particolare il ritardo del post-gas deve essere tale da permettere, a fine saldatura il raffreddamento dell'elettrodo e del bagno senza che entrino in contatto con l'atmosfera (ossidazioni e contaminazioni).

Modo TIG con sequenza 2T:
- Premendo a fondo il pulsante torcia (P.T.) innescare l'arco mantenendo 2-3mm di distanza dal pezzo.
- Per interrompere la saldatura rilasciare il pulsante della torcia dando luogo all'annullamento graduale della corrente (se inserita la funzione RAMPA FINALE) o all'estinzione immediata dell'arco con susseguente post-gas.

Modo TIG con sequenza 4T:
- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{START}. Al rilascio del pulsante la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Quando si riprese il pulsante la corrente diminuisce secondo la funzione RAMPA FINALE fino I_{END}. Quest'ultimo viene mantenuto fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di post-gas. Invece, se durante la funzione RAMPA FINALE" si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di post-gas.

Modo TIG con sequenza 4T e BI-LEVEL:
- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{START}. Al rilascio del pulsante la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Ad ogni seguente pressione del pulsante (il tempo che intercorre tra pressione e rilascio deve essere di breve durata) la corrente varierà tra il valore impostato nel parametro BI-LEVEL I_1 ed il valore della corrente principale I_2.
- Mantenendo premuto il pulsante per un tempo prolungato la corrente diminuisce secondo la funzione RAMPA FINALE fino I_{END}. Quest'ultimo viene mantenuto fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di post-gas. Invece, se durante la funzione RAMPA FINALE si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di post-gas (**FIG.M**).

6.2 SALDATURA MMA
- E' indispensabile, rifarsi alle indicazioni del fabbricante riportate sulla confezione degli elettrodi utilizzati indicanti la corretta polarità dell'elettrodo e la relativa corrente ottimale.
- La corrente di saldatura va regolata in funzione del diametro dell'elettrodo utilizzato ed al tipo di giunto che si desidera eseguire; a titolo indicativo le correnti utilizzabili per i vari diametri di elettrodo sono:

ø Elettrodo (mm)	Corrente di saldatura (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Si osservi che a parità di diametro dell'elettrodo, valori elevati di corrente saranno utilizzati per saldature in piano, mentre per saldature in verticale o sopratesta dovranno essere utilizzate correnti più basse.
- Le caratteristiche meccaniche del giunto saldato sono determinate, oltre che dall'intensità di corrente scelta, dagli altri parametri di saldatura quali lunghezza dell'arco, velocità e posizione di esecuzione, diametro e qualità degli elettrodi (per una corretta conservazione mantenere gli elettrodi al riparo dall'umidità, protetti dalle apposite confezioni o contenitori).
- Le caratteristiche della saldatura dipendono anche dal valore di ARC-FORCE (comportamento dinamico) della saldatrice. Tale parametro è impostabile da pannello, oppure è impostabile con comando a distanza a 2 potenziometri.
- Si osservi che valori alti di ARC-FORCE danno maggior penetrazione e permettono la saldatura in qualsiasi posizione tipicamente con elettrodi basici, valori bassi di ARC-FORCE permettono un arco più morbido e privo di spruzzi tipicamente con elettrodi rutili.
  La saldatrice è inoltre equipaggiata di dispositivi HOT START e ANTI STICK che garantiscono partenze facili e assenza di incollamento dell'elettrodo al pezzo.

6.2.1 Procedimento
- Tenendo la maschera DAVANTI AL VISO, strofinare la punta dell'elettrodo sul pezzo da saldare eseguendo un movimento come si dovesse accendere un fiammifero; questo è il metodo più corretto per innescare l'arco.
  ATTENZIONE: NON PICCHIETTARE l'elettrodo sul pezzo; si rischierebbe di danneggiarne il rivestimento rendendo difficoltoso l'innesco dell'arco.
- Appena innescato l'arco, cercare di mantenere una distanza dal pezzo equivalente al diametro dell'elettrodo utilizzato e mantenere questa distanza la più costante possibile durante l'esecuzione della saldatura; ricordare che l'inclinazione dell'elettrodo nel senso dell'avanzamento dovrà essere di circa 20-30 gradi.
- Alla fine del cordone di saldatura, portare l'estemità dell'elettrodo leggermente indietro rispetto la direzione di avanzamento, al di sopra del cratere per effettuare il riempimento, quindi sollevare rapidamente l'elettrodo dal bagno di fusione per ottenere lo spegnimento dell'arco **(Aspetti del cordone di saldatura - FIG. N).**

7. MANUTENZIONE

⚠ **ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE, ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**

7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA
LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA POSSONO ESSERE ESEGUITE DALL'OPERATORE.

7.1.1 Torcia
- Evitare di appoggiare la torcia e il suo cavo su pezzi caldi; ciò causerebbe la fusione dei materiali isolanti mettendola rapidamente fuori servizio.
- Verificare periodicamente la tenuta della tubazione e raccordi gas.
- Accoppiare accuratamente pinza serra elettrodo, mandrino porta pinza con il diametro dell'elettrodo scelto onde evitare surriscaldamenti, cattiva diffusione del gas e relativo mal funzionamento.
- Controllare, almeno una volta al giorno, lo stato di usura e la correttezza di montaggio delle parti terminali della torcia: ugello, elettrodo, pinza serraelettrodo, diffusore gas.

7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA
LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEVONO ESSERE ESEGUITE ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO IN AMBITO ELETTRICO-MECCANICO.

⚠ **ATTENZIONE! PRIMA DI RIMUOVERE I PANNELLI DELLA SALDATRICE ED ACCEDERE AL SUO INTERNO ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**
Eventuali controlli eseguiti sotto tensione all'interno della saldatrice possono causare shock elettrico grave originato da contatto diretto con parti in tensione e/o lesioni dovute al contatto diretto con organi in movimento.

- Periodicamente e comunque con frequenza in funzione dell'utilizzo e della polverosità dell'ambiente, ispezionare l'interno della saldatrice e rimuovere la polvere depositatasi su trasformatore, reattanza e raddrizzatore mediante un getto d'aria compressa secca (max 10 bar).
- Evitare di dirigere il getto d'aria compressa sulle schede elettroniche; provvedere alla loro eventuale pulizia con una spazzola molto morbida od appropriati solventi.
- Con l'occasione verificare che le connessioni elettriche siano ben serrate ed i cablaggi non presentino danni all'isolamento.
- Al termine di dette operazioni rimontare i pannelli della saldatrice serrando a fondo le viti di fissaggio.
- Evitare assolutamente di eseguire operazioni di saldatura a saldatrice aperta.

8. RICERCA GUASTI

NELL'EVENTUALITA' DI FUNZIONAMENTO INSODDISFACENTE, E PRIMA DI ESEGUIRE VERIFICHE PIU' SISTEMATICHE O RIVOLGERVI AL VOSTRO CENTRO ASSISTENZA CONTROLLARE CHE:
- La corrente di saldatura sia adeguata al diametro e al tipo di elettrodo utilizzato.
- Con interruttore generale in "ON" la lampada relativa sia accesa; in caso contrario il difetto normalmente risiede nella linea di alimentazione (cavi, presa e/o spina, fusibili, etc.).
- Non sia acceso il led giallo segnalante l'intervento della sicurezza termica di sovra o sottotensione o di corto circuito.
- Assicurarsi di aver osservato il rapporto di intermittenza nominale; in caso di intervento della protezione termostatica attendere il raffreddamento naturale della macchina, verificare la funzionalità del ventilatore.
- Controllare la tensione di linea, se il valore è troppo alto o troppo basso la saldatrice rimane in blocco.
- Controllare che non vi sia un cortocircuito all'uscita della saldatrice: in tal caso procedere all'eliminazione dell'inconveniente.
- I collegamenti del circuito di saldatura siano effettuati correttamente, particolarmente che la pinza del cavo di massa sia effettivamente collegata al pezzo e senza interposizione di materiali isolanti (p.e. Vernici).
- Il gas di protezione usato sia corretto (Argon 99.5%) e nella giusta quantità.

FRANÇAIS

SOMMAIRE

pag.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC..... 12
2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE..... 12
2.1 INTRODUCTION..... 12
2.2 ACCESSOIRES DISPONIBLES SUR DEMANDE..... 12
3. DONNÉES TECHNIQUES..... 12
3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS..... 12
3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES..... 13
4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE..... 13
4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL..... 13
4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION..... 13
4.2.1 Panneau postérieur..... 13
4.2.2 Panneau anterieure..... 13
5. INSTALLATION..... 14
5.1 INSTALLATION..... 14
5.1.1 Assemblage câble de retour - pince..... 14
5.1.2 Assemblage câble de soudage - pince porte-électrode..... 14
5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE..... 14
5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR..... 14
5.3.1 Fiche et prise..... 14
5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE..... 14
5.4.1 Soudage TIG..... 14
5.4.2 Soudage MMA..... 14
6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ..... 14
6.1 SOUDAGE TIG..... 14
6.1.1 Amorçage HF et LIFT..... 15
6.1.2 Soudage TIG CC..... 15
6.1.3 Soudage TIG CA..... 15
6.1.4 Procédé..... 15
6.2 SOUDAGE MMA..... 15
6.2.1 Exécution..... 15
7. ENTRETIEN..... 15
7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE..... 15
7.1.1 Torche..... 15
7.2 ENTRETIEN CORRECTIF..... 15
8. RECHERCHE DES PANNES..... 15

POSTES DE SOUDAGE À INVERSEUR POUR SOUDAGE TIG ET MMA PRÉVUS POUR UTILISATION INDUSTRIELLE ET PROFESSIONNELLE.
Remarque: le terme "poste de soudage" sera ensuite utilisé dans le texte.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC

L'opérateur doit être informé de façon adéquate sur l'utilisation en toute sécurité du poste de soudage, ainsi que sur les risques liés aux procédés de soudage à l'arc, les mesures de précaution et les procédures d'urgence devant être adoptées.
(Se reporter également à la "SPÉCIFICATION TECHNIQUE CEI ou CLC/TS 62081: INSTALLATION ET UTILISATION DES APPAREILS POUR LE SOUDAGE À L'ARC).

- **Éviter tout contact direct avec le circuit de soudage; dans certains cas, la tension à vide fournie par le poste de soudage peut être dangereuse.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de procéder au branchement des câbles de soudage et aux opérations de contrôle et de réparation.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de remplacer les pièces de la torche sujettes à usure.**
- **L'installation électrique doit être effectuée conformément aux normes et à la législation sur la prévention des accidents du travail.**
- **Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre relié à la terre.**
- **S'assurer que la prise d'alimentation est correctement reliée à la terre.**
- **Ne pas utiliser le poste de soudage dans des lieux humides, sur des sols mouillés ou sous la pluie.**
- **Ne pas utiliser de câbles à l'isolation défectueuse ou aux connexions desserrées.**

- **Ne pas souder sur emballages, récipients ou tuyauteries contenant ou ayant contenu des produits inflammables liquides ou gazeux.**
- **Éviter de souder sur des matériaux nettoyés avec des solvants chlorurés ou à proximité de ce type de produit.**
- **Ne pas souder sur des récipients sous pression.**
- **Ne laisser aucun matériau inflammable à proximité du lieu de travail (par exemple bois, papier, chiffons, etc.).**
- **Prévoir un renouvellement d'air adéquat des locaux ou installer à proximité de l'arc des appareils assurant l'élimination des fumées de soudage; une évaluation systématique des limites d'exposition aux fumées de soudage en fonction de leur composition, de leur concentration et de la durée de l'exposition elle-même est indispensable.**
- **Protéger la bonbonne de gaz des sources de chaleur, y compris des rayons UV (si prévue).**

- **Prévoir un isolement électrique adéquat de l'électrode, de la pièce en cours de traitement, et des éventuelles parties métalliques se trouvant à proximité (accessibles). Cet isolement est généralement assuré au moyen de gants, de chaussures de sécurité et autres spécifiquement prévus, ainsi que de plate-formes ou de tapis isolants.**
- **Toujours protéger les yeux au moyen de verres inactiniques spéciaux montés sur le masque ou le casque. Utiliser des gants et des vêtements de protection afin d'éviter d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets produits par l'arc. Ces mesures de protection doivent également être étendues à toute personne se trouvant à proximité de l'arc au moyen d'écrans ou de rideaux non réfléchissants.**

- **Les champs électromagnétiques produits par le processus de soudage peuvent interférer avec le fonctionnement des appareils électriques et électroniques.**
  Les porteurs d'appareils électriques ou électroniques médicaux (par ex., stimulateurs cardiaques, respirateurs, etc.) doivent consulter leur médecin traitant avant de stationner à proximité des zones d'utilisation du poste de soudage. L'utilisation du poste de soudage est déconseillée aux porteurs d'appareils électriques ou électroniques médicaux.

- **Ce poste de soudage est conforme à la norme technique de produit pour une utilisation exclusive dans un environnement industriel et de type professionnel.**
  La conformité à la compatibilité électromagnétique en milieu domestique n'est pas garantie.

PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES

- **TOUTE OPÉRATION DE SOUDAGE:**
  - **Dans des lieux comportant des risques accrus de choc électrique.**
  - **Dans des lieux fermés.**
  - **En présence de matériaux inflammables ou comportant des risques d'explosion.**
    DOIT être soumise à l'approbation préalable d'un "Responsable expert", et toujours effectuée en présence d'autres personnes formées pour intervenir en cas d'urgence.
    Les moyens techniques de protection décrits aux points 5.10; A.7; A.9. de la "SPÉCIFICATION TECHNIQUE CLC/TS (CEI) 62081" DOIVENT être adoptés.
- **Tout soudage par l'opérateur en position surélevée est interdit, sauf en cas d'utilisation de plates-formes de sécurité.**
- **TENSION ENTRE PORTE-ÉLECTRODE OU TORCHES: toute intervention effectuée avec plusieurs postes de soudage sur la même pièce ou sur plusieurs pièces connectées électriquement peut entraîner une accumulation de tension à vide dangereuse entre deux porte-électrode ou torches pouvant atteindre le double de la limite admissible.**
  Il est indispensable qu'un coordinateur expert procède à la mesure des instruments pour déterminer la présence effective de risques, et adopte des mesures de protection adéquates, comme indiqué au point 5.9 de la SPÉCIFICATION TECHNIQUE CLC/TS 62081.

RISQUES RÉSIDUELS

- **UTILISATION INCORRECTE: il est dangereux d'utiliser le poste de soudage pour d'autres applications que celles prévues (ex.: décongélation des tuyauteries du réseau hydrique).**

2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE

2.1 INTRODUCTION

Ce poste de soudage est une source de courant pour le soudage à l'arc spécifiquement réalisée pour le soudage TIG (CC) (CA/CC) avec amorçage HF ou LIFt et le soudage MMA d'électrodes enrobées (rutiles, acides et basiques).
Les caractéristiques spécifiques de ce poste de soudage (INVERSEUR), comme une haute vitesse et une grande précision de régulation lui confèrent d'excellentes qualités de soudage.
Le réglage par système "Inverseur" à l'entrée de la ligne d'alimentation (primaire) signifie également une réduction draconienne du volume du transformateur et de la réactance de mise à niveau, et donc la réduction du volume et du poids du poste de soudage, facilitant le déplacement et le transport de cette dernière.

2.2 ACCESSOIRES DISPONIBLES SUR DEMANDE:

- Adaptateur bouteille Argon.
- Câble de retour courant de soudage équipé de borne de masse.
- Commande à distance manuelle à 1 potentiomètre.
- Commande à distance manuelle à 2 potentiomètres.
- Commande à distance à pédale.
- Commande à distance Tig Pulse.
- Kit soudage MMA.
- Kit soudage TIG.
- Masque auto-assombrissant : avec filtre fixe ou réglable.
- Raccord gaz et tube gaz pour connexion à bouteille d'Argon.
- Réducteur de pression avec manomètre.
- Torche pour soudage TIG.

3. DONNÉES TECHNIQUES

3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A)

Les principales informations concernant les performances du poste de soudage sont résumées sur la plaque des caractéristiques avec la signification suivante:
1- Degré de protection de la structure.
2- Symbole de la ligne d'alimentation.
1~: tension alternative monophasée;
3~: tension alternative triphasée.
3- Symbole **S**: indique qu'il est possible d'effectuer des opérations de soudage dans un milieu présentant des risques accrus de choc électrique (par ex. à proximité immédiate de grandes masses métalliques).
4- Symbole du procédé de soudage prévu.
5- Symbole de la structure interne du poste de soudage.
6- Norme EUROPÉENNE de référence pour la sécurité et la construction des postes de soudages pour soudage à l'arc.

7- Numéro d'immatriculation pour l'identification du poste de soudage (indispensable en cas de nécessité d'assistance technique, demande pièces de rechange, recherche provenance du produit).
8- Performances du circuit de soudage:
- U_0 : Tension maximale à vide.
- I_2/U_2 : Courant et tension correspondante normalisée (U_2 = (20 + 0,04 I_2) V) pouvant être distribués par la machine durant le soudage.
- **X:** Rapport d'intermittence: indique le temps durant lequel la machine peut distribuer le courant correspondant (même colonne). S'exprime en % sur la base d'un cycle de 10 minutes (par ex.: 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause; et ainsi de suite).
  En cas de dépassement des facteurs d'utilisation (figurant sur la plaquette et indiquant 40°), la protection thermique se déclenche et le poste de soudage se place en veille tant que la température ne rentre pas dans les limites autorisées.
- **A/V - A/V:** indique la plage de régulation du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc correspondante.

9- Informations caractéristiques de la ligne d'alimentation:
- U_1: tension alternative et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises ± 10%).
- I_{1max}: courant maximal absorbé par la ligne.
- I_{1eff}: courant d'alimentation efficace.

10- **:** Valeur des fusibles à commande retardée à prévoir pour la protection de la ligne.
11- Symboles se référant aux normes de sécurité dont la signification figure au chapitre 1 "Régles générales de sécurité pour le soudage à l'arc ".

Note: La plaquette représentée indique la signification des symboles et des chiffres; les valeurs exactes des informations techniques du poste de soudage doivent être vérifiées directement sur la plaquette du poste de soudage.

3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES
- POSTE DE SOUDAGE: voir tableau 1 (TAB.1).
- TORCHE: voir tableau 2 (TAB.2).
Le poids du poste de soudage est indiqué au tableau 1 (TAB.1).

4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.

4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL

Le poste de soudage est essentiellement composé de modules de puissance et de contrôle réalisés sur circuits imprimés et optimisés pour une fiabilité extrême et un entretien réduit.
Ce poste de soudage est contrôlé par un microprocesseur permettant la configuration d'un grand nombre de paramètres de soudage et la réalisation d'un soudage optimal en toutes conditions et sur tous types de matériaux. Pour une utilisation complète des caractéristiques de l'appareil, il est cependant nécessaire d'en connaître les possibilités opérationnelles.

Description (FIG. B)
1- Entrée ligne d'alimentation monophasée, groupe redresseur et condensateurs de nivellement.
2- Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes; commute la tension de ligne redressée en tension alternative haute fréquence et procède au réglage de la puissance en fonction du courant/tension de soudage nécessaire.
3- Transformateur haute fréquence: l'enroulement primaire est alimenté avec la tension convertie par le bloc 2 ; ce dernier a pour fonction d'adapter tension et courant aux valeurs nécessaires au procédé de soudage à l'arc et, simultanément, d'isoler galvaniquement le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.
4- Pont redresseur secondaire avec inductance de nivellement; commute la tension/le courant alternatif fourni par l'enroulement secondaire en tension/courant continu à très basse ondulation.
5- Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes; transforme le courant de sortie du secondaire de CC en CA pour le soudage TIG CA.
6- Partie électronique de contrôle et de régulation; contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et la compare à la valeur configurée par l'opérateur ; module les impulsions de commande des pilotes des IGBT chargés de la régulation.
7- Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage; configure les cycles de soudage, commande les actionneurs et supervise les systèmes de sécurité.
8- Panneau de configuration et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
9- Générateur amorçage HF.
10- Électrovanne gaz protection EV.
11- Ventilateur de refroidissement du poste de soudage.
12- Régulation à distance.

4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION

4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C)

1- Câble d'alimentation 2P + (P.E), 3P + (P.E).
2- Interrupteur général O/OFF - I/ON.
3- Raccord pour connexion tube gaz (réducteur pression bouteille - poste de soudage).
4- Connecteur pour commandes à distance :
Au moyen du connecteur à 14 pôles prévu sur la partie postérieure, il est possible d'appliquer au poste de soudage 3 types de commandes à distance. Chaque dispositif est automatiquement reconnu et permet de réguler les paramètres suivants :
- Commande à distance à un potentiomètre.
tourner la poignée du potentiomètre pour modifier le courant principal de la valeur minimale à maximale. La régulation du courant principal exclut la commande à distance.
- Commande à distance à pédale:
la valeur du courant est définie par la position de la pédale. En mode TIG 2 TEMPS, la pression de la pédale agit en outre comme commande de démarrage pour la machine au lieu du poussoir torche.
- Commande à distance à deux potentiomètres:
le premier potentiomètre régule le courant principal. Le second potentiomètre régule un autre paramètre en fonction du mode de soudage activé. Tourner ce potentiomètre pour afficher le paramètre en cours de modification (ne pouvant plus être contrôlé au moyen de la poignée du panneau). La signification du second potentiomètre est la suivante : ARC FORCE si en mode MMA, et POST GAZ si en mode TIG.

4.2.2 Panneau anterieure (Fig. D).

1- Prise rapide positif (+) pour connecter le câble de soudage.
2- Prise rapide négatif (-) pour connecter le câble de soudage.
3- Connecteur pour connexion câble bouton torche
4- Raccord pour tuyau gaz des torches TIG
5- Panneau de commande
6- Touches de sélection du mode de soudage:

6a **COMMANDE À DISTANCE.**

Permet de passer le contrôle des paramètres de soudage à la commande à distance

6b **TIG, MMA.**

Sélectionne le mode de fonctionnement entre soudage à électrode enrobée (MMA), soudage TIG avec amorçage de l'arc à haute fréquence (TIG HF), et soudage TIG avec amorçage de l'arc par contact (TIG LIFT).

6c **CA/CC.**

Si la machine est en mode TIG, il est possible de sélectionner soudage en courant continu (CC) ou soudage en courant alternatif (CA) (fonction prévue sur les modèles CA/CC uniquement.)

6d **2T, 4T, SPOT.**

Quand la machine est en mode TIG, permet de choisir entre commande à 2 temps, 4 temps ou avec temporisateur de soudage par points (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Si la machine est en mode TIG, il est possible de sélectionner soudage en courant constant, pulsé ou bi-level.

7- Poussoir de sélection des paramètres de soudage.

Permet de sélectionner au moyen des flèches de direction l'un des paramètres suivants. Les paramètres de soudage sont configurés et modifiés au moyen de la poignée numérique qui modifie le paramètre et l'affiche simultanément sur l'écran. Les DEL au-dessus de l'écran indiquent l'unité de grandeur affichée.
Le panneau permet de configurer librement tous les paramètres, mais certaines combinaisons de paramètres peuvent n'avoir aucune signification du point de vue électrique ou du soudage. L'opération ne comportera cependant aucun problème pour l'appareil, mais le poste de soudage risque de ne pas fonctionner selon la configuration incorrecte.

7a **Courant principal.**

En mode TIG CA/CC, MMA permet de régler la valeur du courant de sortie. En mode pulsé et en mode BI-LEVEL, le courant est au niveau le plus haut (maximal). Le paramètre est mesuré en ampères.

7b **Courant initial et final.**

Courant initial et final: en mode TIG 4 temps, correspond au courant initial et final maintenu durant le temps de pression du poussoir torche. En mode TIG 2 temps, et en cas de définition d'une valeur de rampe de descente supérieure à la valeur minimale (> 0,1 sec.), ce paramètre peut être défini et prend la valeur de courant final, pouvant varier entre la valeur minimale (5A en CC, 7A en CA) et la valeur du courant principal de soudage. Les deux paramètres sont disponibles avec la même DEL et identifiables sur l'écran. Le courant initial est indiqué par "IStr" et le courant final par "IEnd".

7c **Arc-force/Pré-gaz**

En mode MMA, régule la surintensité dynamique ("Arc-Force" réglage 0¸100%) avec affichage du pourcentage d'incrément par rapport à la valeur du courant de soudage présélectionné. Ce réglage améliore la fluidité du soudage et évite tout collage de l'électrode à la pièce. En mode TIG/HF, règle le temps de pré-gaz en secondes (réglage de 0¸5 sec). L'écran identifie le paramètre en affichant "Pré-Gaz".

7d **Courant de base.**

Courant de base. En mode TIG 4 temps bi-level et en mode TIG pulsé, ce paramètre représente la valeur de courant pouvant être alternée avec la valeur de courant principal durant le soudage. La valeur peut varier entre le minimum (5A en CC, 7A en CA) et la valeur du courant principal de soudage.

7e **Fréquence.**

Fréquence. En mode TIG pulsé, ce paramètre représente la valeur de la fréquence de pulsation, et peut être compris entre 0,2Hz et 999 Hz. En outre, pour les modèles CA/CC, en mode TIG ca (avec pulsation désactivée), le paramètre représenté indique la valeur de la fréquence du courant alternatif, et sa valeur peut être comprise entre 10Hz et 200Hz.

7f **Balance.**

Balance. En mode TIG pulsé, ce paramètre représente le rapport (en pourcentage) entre le temps durant lequel le courant se trouve à son niveau majeur (courant principal de soudage) et la période totale de pulsation. Sa valeur peut être comprise entre 1% (courant moyen plus bas) et 99% (courant moyen plus haut). En outre, pour les modèles CA/CC, en mode TIG ca (avec pulsation désactivée), le paramètre représenté indique le rapport (en pourcentage) entre le temps durant lequel la polarité du courant est EN (électrode négative) et la période totale du courant alternatif.

7g **Postgas.**

Postgas. In TIG è il tempo di postgas in secondi e varia da 0.1 a 25sec

7h **Rampe initiale.**

Temps de la rampe initiale de courant en mode 4 temps, qui varie de 0,1 à 10sec.

7i **Rampe finale.**

Temps de la rampe finale, qui varie de 0,1 à 10sec.

7l

Temps de spot.

Temps de spot. C'est le temps d'application du courant en soudage par points TIG (SPOT)ê; il varie de 0,1 à 10ês.

8- Boutons **"LOAD"** et **"STORE"**

:

PROGRAMMATION
Un programme est constitué du mode de soudage avec la sélection de tous les paramètres. Le programme actif est automatiquement mémorisé et rechargé à chaque extinction de la machine.
Pour faciliter l'utilisation de la machine, il est possible de mémoriser l'état des sélections du panneau dans 15 programmes paramétrables par l'usager. La soudeuse est fournie en outre avec 15 programmes paramétrés en usine, qui illustrent quelques unes des possibilités de fonctionnement typiques de la machine
Pour charger un programme, il faut presser la touche LOAD (chargement)ê; la visu affiche le message "load" et allume la DEL PRG pendant une seconde puis le message "P 01" apparaît pour indiquer qu'on est sur le programme 1. En tournant le bouton, on se déplace dans les programmes usager de P 01 à P 15 puis sur les programmes usine de PF16 à PF30.
Les DELs de mode indiquent la définition du programme sur l'écran, tandis que les paramètres composant le programme peuvent être affichés au moyen des touches de sélection.
Pour charger un programme, il faut presser de nouveau la touche LOAD et la maintenir enfoncée pendant quelques instants jusqu'à ce que la visu affiche le message "DONE" (fait). le programme est chargé et immédiatement prêt à l'emploi. Si au contraire on ne veut pas charger le programme et que l'on désire sortir du mode programmation en revenant à la situation de départ, il suffit de presser brièvement la touche LOAD, la visu affiche un instant le message "no" et revient dans l'état dans lequel elle se trouvait avant la programmation.

Pour mémoriser un programme la procédure est analogueê: les modes et les paramètres désirés sont sélectionnés à partir du panneau. Il est conseillé de faire une soudure d'essai pour contrôler si les paramétrages effectués correspondent effectivement aux exigences de travail. Il faut presser ensuite la touche STORE (mémorise). La visu affiche le message "stor", la DEL PRG clignote et le message P 01 s'affiche pour indiquer qu'on est dans le programme 01. En tournant le bouton, on peut se déplacer sur les 15 programmes usager de P 01 à P15. Si l'on ne veut pas mémoriser le programme et que l'on désire sortir du mode programmation en revenant à la situation de départ, il suffit de presser brièvement la touche STORE: la visu affiche un instant le message "no" et le panneau revient dans l'état dans lequel il se trouvait avant la programmation. Après avoir choisi le programme sur lequel on désire stocker les informations, il faut presser quelques instants la touche STORE; le message "sure" (sûr?) apparaîtê; la confirmation que l'on veut effectivement programmer se donne en pressant de nouveau briè vement la touche STORE. Si l'on ne désire pas mémoriser le programme, il suffit d'attendre et au bout de quelques secondes, la machine sort du mode programmation après avoir affiché le message "no".

Tableau programmes usager TAB. 3A - 3B - 3C - 3D

REMISE À ZÉRO
ATTENTION Cette procédure efface tous les programmes usager.
Il existe une procédure de remise à zéro (RESET) qui mémorise les 15 programmes d'usine dans les 15 programmes usager: Allumer la machine en maintenant enfoncées simultanément les touches LOAD et STORE; la visu affiche le message "RES", si l'on presse encore simultanément LOAD et STORE, tous les programmes usager sont mémorisés et la visu affiche le message "DONE" (fait). Si par contre on presse l'une des deux touches, la machine retourne à l'état normal.

MÉMORISATION ET AFFICHAGE DES ALARMES
Les conditions de fonctionnement de la machine sont mémorisées en cas d'alarme. Il est possible de rappeler l'état de la machine des 10 dernières alarmes de la façon suivante: la pression simultanée des touches LOAD et STORE entraîne l'affichage du message "A0-X", X correspondant au type d'alarme enregistrée (1, 2, etc.). Tourner la poignée pour se déplacer sur les alarmes, de A0 (alarme la plus récente) à A9. Les DELs de mode indiquent la définition de la machine au moment de l'alarme affichée sur l'écran, tandis que les touches de sélection permettent de connaître les paramètres de fonctionnement. La pression brève de l'une des deux touches permet de revenir en mode normal

9- Poignée codeur pour la configuration des paramètres de soudage sélectionnables au moyen de la touche (7).
10- Affichage alphanumérique.
11- DEL rouge d'indication de l'unité de mesure.
12- DEL verte de puissance allumée.
13- DEL jaune normalement éteint. Allumée, indique l'une des anomalies suivantes :
"AL. 1": anomalie de l'alimentation primaire : la tension d'alimentation est hors des limites de la plage 15% par rapport à la valeur de plaque.
ATTENTION: Ne pas dépasser la limite de tension supérieure susmentionnée sous peine d'endommager sérieusement le dispositif.
"AL. 2": intervention de l'un des thermostats de sécurité du fait d'une surchauffe de la machine.
"AL. 3": manque d'une phase d'alimentation (prévue sur versions à alimentation triphasée).
14- DEL rouge, programmation.

5. INSTALLATION

⚠ **ATTENTION! EFFECTUER EXCLUSIVEMENT LES OPÉRATIONS D'INSTALLATION ET TOUS LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET ISOLÉ DE LA LIGNE D'ALIMENTATION SECTEUR.**
LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉS PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ.

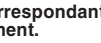
5.1 INSTALLATION
Déballer la machine et procéder au montage des parties contenues.

5.1.1Assemblage câble de retour - pince (FIG. E)

5.1.2 Assemblage câble de soudage - pince porte-électrode (FIG. F)

5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE
Choisir un lieu d'installation ne comportant aucun obstacle face à l'ouverture d'entrée et de sortie de l'air de refroidissement (circulation forcée par ventilateur, si prévu); s'assurer qu'aucune poussière conductrice, vapeur corrosive, humidité, etc., n'est aspirée.
Laisser un espace dégagé minimum de 250mm autour de la machine.

⚠ **ATTENTION: Installer le poste de soudure sur une surface horizontale d'une portée correspondant à son poids pour éviter tout risque de déplacement ou de renversement.**

5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR
- Avant de procéder aux raccordements électriques, contrôler que les informations figurant sur la plaquette de la machine correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles sur le lieu d'installation.
- Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre branché à la terre.
- Pour garantir la protection contre le contact indirect, utiliser des interrupteurs différentiels de type suivant :
  - Type A ( ) pour machines monophasées ;
  - Type B () pour machines triphasées.
- Pour répondre aux exigences de la Norme EN 61000-3-11 (Flicker), il est conseillé de connecter le poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation présentant une impédance inférieure à Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Fiche et prise
Brancher une fiche normalisée (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) de portée adéquate au câble d'alimentation, et installer une prise de réseau munie de fusibles ou d'un interrupteur automatique. La borne de terre prévue doit être reliée au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation. Le tableau **(TAB.1)** indique les valeurs conseillées, exprimées en ampères, des fusibles retardés de ligne sélectionnés en fonction du courant nominal max. distribué par le poste de soudage et de la tension nominale d'alimentation.

⚠ **ATTENTION! La non-observation des règles indiquées ci-dessus annule l'efficacité du système de sécurité prévu par le constructeur (classe I) et peut entraîner des risques importants pour les personnes (risques de choc électrique) et les appareils (risques d'incendie).**

5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE

⚠ **ATTENTION! TOUTES LES OPÉRATIONS DE CONNEXION DU CIRCUIT DOIVENT ETRE EFFECTUÉES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.**
Le tableau **(TAB. 1)** indique les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en mm^2) en fonction du courant maximal distribué par le poste de soudage.

5.4.1 Soudage TIG
Connexion torche
- Insérer le câble porte-courant dans la borne rapide prévue (-)/~. Connecter le connecteur à trois pôles (poussoir torche) à la prise prévue. Connecter le tube gaz de la torche au raccord prévu.

Connexion câble de retour du courant de soudage
- Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique sur lequel elle est posée, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
  Ce câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+) (~ pour machines TIG prévoyant le soudage en CA).

Connexion à la bouteille de gaz
- Visser le réducteur de pression à la valve de la bouteille de gaz en interposant la réduction fournie comme accessoire en cas d'utilisation de gaz Argon.
- Connecter le tube d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni.
- Desserrer la bague de régulation du réducteur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille.
- Ouvrir la bouteille et réguler la quantité de gaz (l/min) selon les données indicatives d'utilisation, voir tableau **(TAB. 4)** ; il est possible de régler si nécessaire le débit de gaz durant le soudage au moyen de la bague du réducteur de pression. Contrôler la tenue des conduites et raccords.
  ATTENTION ! Toujours fermer la valve de la bouteille de gaz à la fin de l'opération.

5.4.2 Soudage MMA
La quasi-totalité des électrodes enrobées doivent être connectées au pôle positif (+) du générateur, à l'exception des électrodes acides, lesquelles doivent être connectées au pôle négatif.
Connexion câble de soudage/pince porte-électrode
Une borne spéciale permettant de serrer la partie exposée de l'électrode est prévue sur l'extrémité du câble.
Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+)
Connexion câble de retour du courant de soudage
Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique de support, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (-).
Recommandations:
- Tourner à fond les connecteurs des câbles de soudage dans les prises rapides (si prévues) pour garantir un contact électrique parfait; dans le cas contraire, les connecteurs risquent de surchauffer et de se détériorer rapidement, entraînant une perte d'efficacité.
- Utiliser des câbles de soudage les plus courts possibles.
- Éviter d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie de la pièce à souder en remplacement du câble de retour du courant de soudage: outre les dangers présentés par cette intervention, cette dernière entraînerait également de mauvais résultats de soudage.

6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

6.1 SOUDAGE TIG
Le soudage TIG est un procédé de soudage utilisant la chaleur produite par l'arc électrique amorcé et maintenu entre une électrode infusible (tungstène) et la pièce à souder. L'électrode au tungstène est supportée par une torche prévue pour lui transmettre le courant de soudage et protéger l'électrode et le bain de soudage de l'oxydation atmosphérique au moyen d'un flux de gaz inerte (généralement de l'Argon :

Ar 99,5%) en sortie de la tuyère en céramique **(FIG. G).**
Pour un soudage correct, il est indispensable d'utiliser le diamètre d'électrode correspondant exactement au courant, voir le tableau **(TAB. 4)**.
La saillie normale de l'électrode de la tuyère en céramique est de 2-3mm, et peut atteindre 8mm pour les soudages en angle.
Le soudage s'effectue par fusion des bords du joint. Pour les épaisseurs réduites préparées de façon adéquate (jusqu'à 1mm env.), aucun matériel d'apport n'est nécessaire **(FIG. H).**
Pour les épaisseurs supérieures, il est nécessaire d'utiliser des baguettes de même composition que le matériau de base et de diamètre adéquat, avec une préparation correcte des bords **(FIG. I).** Pour un soudage correct, les pièces doivent être soigneusement nettoyées et ne présenter aucune trace d'oxyde, huiles, gras, solvants, etc.

6.1.1 Amorçage HF et LIFT
Amorçage HF :
L'allumage de l'arc électrique s'effectue sans contact entre l'électrode de tungstène et la pièce à souder au moyen d'une étincelle produite par un dispositif à haute fréquence. Ce mode d'amorçage ne comporte aucune inclusion de tungstène dans le bain de soudage et aucune usure de l'électrode, et permet un démarrage aisé en toutes positions de soudage.
Procédé :
Enfoncer le poussoir torche en approchant la pointe de l'électrode de la pièce (2 - 3mm), attendre l'amorçage de l'arc transféré par les impulsions HF et, une fois l'arc allumé, former le bain de fusion sur la pièce et procéder le long du joint.
En cas de difficultés à amorcer l'arc malgré la présence du gaz et des décharges HF, ne pas soumettre l'électrode à plusieurs reprises à l'action de la HF, mais contrôler l'intégrité de surface et la conformation de la pointe, et meuler cette dernière si nécessaire. À la fin du cycle, le courant est annulé avec la rampe de descente configurée.
Amorçage LIFT :
L'allumage de l'arc électrique s'effectue en éloignant l'électrode de tungstène de la pièce à souder. Ce mode d'amorçage réduit les perturbations irradiées électriquement et réduit au minimum les inclusions de tungstène et l'usure de l'électrode.
Procédé :
Appuyer la pointe de l'électrode sur la pièce en exerçant une légère pression. Enfoncer à fond le poussoir torche et soulever l'électrode de 2-3mm avec quelques instants de retard, entraînant ainsi l'amorçage de l'arc. Le poste de soudage distribue initialement un courant I_{LIFT} , après quelques instants, le courant de soudage configuré. À la fin du cycle, le courant s'annule selon la rampe de descente configurée.

6.1.2 Soudage TIG CC
Le soudage TIG CC convient à tous les alliages légers et lourds des aciers au carbone et aux métaux lourds : cuivre, nickel, titane et leurs alliages.
Pour le soudage en TIG CC avec électrode au pôle (-), est généralement utilisée l'électrode avec 2% de thorium (bande rouge) ou l'électrode avec 2% de cérium (bande grise).
Il est nécessaire de meuler en pointe axialement l'électrode de tungstène comme indiqué à la **FIG. L**, en ayant soin que la pointe soit parfaitement concentrique pour éviter toute déviation de l'arc. Il est important de procéder au meulage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération doit être effectuée périodiquement en fonction de l'utilisation et de l'usure de l'électrode ou en cas de contamination accidentelle, oxydation ou utilisation incorrecte de cette dernière. Le mode TIG CC permet d'utiliser le fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).

6.1.3 Soudage TIG CA
Ce type de soudage permet de souder sur des métaux comme l'aluminium et le magnésium qui forment en surface un oxyde isolant et de protection. L'inversion de la polarité du courant de soudage permet de "casser" la couche superficielle d'oxyde au moyen d'un mécanisme nommé “sablage ionique”. La tension est en alternance positive (EP) et négative (EN) sur l'électrode de tungstène. Durant le temps EP, l'oxyde est éliminé de la surface (“nettoyage” ou “décapage”) et permet la formation du bain. Durant le temps EN s'effectue l'apport thermique maximal à la pièce permettant le soudage. La possibilité de modifier le paramètre balance en CA permet de réduire le temps du courant EP au minimum et un soudage plus rapide.
La balance peut être modifiée de 20% à 90% (pourcentage d'EN sur le temps total). Des valeurs de balance majeures permettent un soudage plus rapide, une meilleure pénétration, un arc plus concentré, un bain de soudage plus dense et une surchauffe limitée de l'électrode. Des valeurs plus basses permettent une plus grande propreté de la pièce. L'utilisation d'une valeur de balance trop basse comporte l'élargissement de l'arc et de la partie désoxydée, la surchauffe de l'électrode avec la formation conséquente d'une sphère sur la pointe, et compromet la facilité de l'amorçage et de la directionnalité de l'arc. L'utilisation d'une valeur excessive de balance comporte un bain de soudage "sale" avec des inclusions foncées.
Le tableau **(TAB. 4)** résume les effets de variation des paramètres de soudage CA.
Le mode TIG CA permet un fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).
Les instructions concernant le procédé de soudage sont en outre valables.
Sur le tableau **(TAB. 3)** figurent les données indicatives pour le soudage sur aluminium, le type d'électrode le plus adapté est celle au tungstène pur (bande de couleur verte).

6.1.4 Procédé
- Régler le courant de soudage à la valeur désirée au moyen du bouton ; si nécessaire, adapter durant le soudage à l'apport thermique effectif nécessaire.
- Enfoncer le bouton torche en vérifiant le débit de gaz de la torche ; si nécessaire, tarer le temps de pré-gaz et de post-gaz ; ces derniers doivent être réglés en fonction des conditions d'exploitation et, en particulier, le retard du post-gaz doit permettre, à la fin du soudage, le refroidissement de l'électrode et du bain sans que ces derniers n'entrent en contact avec l'atmosphère (oxydation et contamination).

Mode TIG avec séquence 2T :
- Enfoncer à fond le bouton torche (P.T.) et amorcer l'arc en maintenant 2-3mm de distance avec la pièce.
- Pour interrompre le soudage, relâcher le bouton de la torche, ce qui entraîne l'annulation graduelle du courant (si la fonction RAMPE FINALE est insérée) ou l'extinction immédiate de l'arc et le post-gaz successif.

Mode TIG avec séquence 4T :
- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec courant I_{START}. Avec le relâchement du bouton, le courant augmente selon la fonction RAMPE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage; cette valeur est maintenue également si le bouton est relâché. Une nouvelle pression du bouton entraîne la diminution du courant selon la fonction RAMPE FINALE jusqu'à I_{END}. Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton qui termine le cycle de soudage et démarre la période de post-gaz. En revanche, si le bouton est relâché durant la fonction RAMPE FINALE, le cycle de soudage est immédiatement interrompu et la période de post-gaz commence.

Mode TIG avec séquence 4T et BI-LEVEL :
- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec courant I_{START}. Au relâchement du bouton, le courant augmente selon la fonction RAMPE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur est maintenue également si le bouton est relâché. À chaque pression du bouton (le temps s'écoulant entre la pression et le relâchement doit être de courte durée), le courant varie entre la valeur configurée au paramètre BI-LEVEL I, et la valeur du courant principal I_2.
- Le maintien prolongé du bouton entraîne la diminution du courant selon la fonction RAMPE FINALE jusqu'à I_{END}. Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton, qui termine le cycle de soudage et démarre la période de post-gaz. En revanche, si le bouton est relâché durant la fonction RAMPE FINALE, le cycle de soudage est immédiatement interrompu et la période de post-gaz commence (**FIG.M**).

6.2 SOUDAGE MMA
- Il est indispensable, de suivre les indications du fabricant reportées sur la boîte des électrodes utilisées et qui indiquent la polarité correcte de l'électrode et son courant optimal relatif.
- Le courant de soudage se règle en fonction du diamètre de l'électrode utilisée et du type de joint que l'on désire effectuer; à titre indicatif, les courants utilisables pour les différentes diamètres d'électrodes sont:

ø Électrode (mm)	Courant de soudage (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Il ne faut pas oublier que, à diamètre d'électrode égal, des valeurs élevées de courant seront utilisées pour le soudage horizontal, alors que pour le soudage vertical ou au-dessus de la tête il faudra utiliser des courants plus bas.
- Les caractéristiques mécaniques du raccord soudé sont fonction de l'intensité de courant sélectionnée, mais également d'autres paramètres de soudage, comme longueur de l'arc, vitesse et position d'exécution, diamètre et qualité des électrodes (pour une conservation correcte, conserver les électrodes à l'abri de l'humidité dans les emballages spécifiquement prévus).
- Les caractéristiques du soudage dépendent également de la valeur d'ARC-FORCE (comportement dynamique) de la machine. Ce paramètre peut être configuré sur le panneau ou avec la commande à distance à 2 potentiomètres.
- Ne pas oublier que des valeurs élevées d'ARC-FORCE permettent une majeure pénétration et un soudage en toute position, typiquement avec électrodes basiques, tandis que des valeurs basses d'ARC-FORCE permettent un arc plus souple et sans projection (avec électrodes ructiles).
  Le poste de soudage est en outre équipé des dispositifs HOT START et ANTI STICK garantissant des démarrages aisés et l'absence de collage de l'électrode à la pièce.

6.2.1 Exécution
- En tenant le masque DEVANT LE VISAGE, frottez la pointe de l'électrode sur la pièce à souder en effectuant un mouvement comme pour craquer une allumette; c'est la méthode la plus correcte pour amorcer l'arc.
  ATTENTION: NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce; vous risqueriez d'abîmer le revêtement en rendant l'amorçage de l'arc plus difficile.
- Dès que vous avez amorcé l'arc, essayez de maintenir une distance équivalente au diamètre de l'électrode utilisée et tenez cette distance constante le plus possible pendant l'exécution de la soudure; reppelez-vous que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.
- A la fin du cordon de soudure, tirez l'extrémité de l'électrode légèrement vers l'arrière par rapport à la direction d'avancement, au-dessus du cratère pour effectuer le remplissage, puis soulevez rapidement l'électrode du bain de fusion pour éteindre l'arc **(ASPECTS DU CORDON DE SOUDURE - FIG. N)**.

7. ENTRETIEN

⚠ ATTENTION: AVANT TOUTE OPÉRATION D'ENTRETIEN, S'ASSURER QUE LE POSTE DE SOUDAGE EST ÉTEINT ET L'ALIMENTATION SECTIONNÉE.

7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE
LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN DE ROUTINE PEUVENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR L'OPÉRATEUR.

7.1.1 Torche
- Eviter de poser la torche et son câble sur des éléments chauds, pour éviter la fusion et l'endommagement rapide des matériaux isolants.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des tuyauteries et raccords de gaz.
- Accoupler soigneusement la pince porte-électrode et le mandrin porte-pince avec le diamètre de l'électrode choisie pour éviter toute surchauffe ou mauvaise diffusion du gaz risquant d'entraîner des dysfonctionnements.
- Contrôler au moins une fois par jour l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche: buse, électrode, pince porte-électrode, diffuseur gaz.

7.2 ENTRETIEN CORRECTIF
LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN CORRECTIF DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ DANS LE SECTEUR ÉLECTROMÉCANIQUE.

⚠ ATTENTION! ÉTEINDRE LE POSTE DE SOUDAGE ET LE DÉBRANCHER DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AVANT DE RETIRER LES PANNEAUX DU POSTE DE SOUDAGE ET D'ACCÉDER À L'INTÉRIEUR DE CE DERNIER.

Tout contrôle exécuté sous tension à l'intérieur du poste de soudage risque de provoquer des chocs électriques graves dus au contact direct avec les parties sous tension et/ou des blessures dues au contact direct avec les organes en mouvement.
- Inspecter périodiquement, et selon une fréquence fixée en fonction de l'utilisation et du niveau d'empoussièrement des lieux, l'intérieur de la machine et retirer la poussière déposée sur le transformateur, la réactance et le redresseur au moyen d'un jet d'air comprimé sec (max. 10 bars).
- Éviter de diriger le jet d'air comprimé sur les cartes électroniques; les nettoyer si nécessaire au moyen d'une brosse douce ou de solvants adéquats.
- Contrôler également que les connexions électriques sont correctement serrées et vérifier l'état de l'isolement des câblages.
- À la fin des opérations, remonter les panneaux de la machine en serrant à fond les vis de fixation.
- Ne jamais procéder aux opérations de soudage avec le poste de soudage ouvert.

8. RECHERCHE DES PANNES

DANS L'EVENTUALITE D'UN MAUVAIS FONCTIONNEMENT, ET AVANT D'EFFECTUER DES VERIFICATIONS PLUS SYSTEMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER A VOTRE CENTRE D'ASSISTENCE, CONTROLEZ QUE:
- Le courant de soudage corresponde au diamètre et au type d'électrode utilisé.
- L'interrupteur général étant sur "ON", le témoin relatif est allumé; dans le cas contraire la panne réside normalement dans la ligne d'alimentation (câbles, prise et/ou fiche, fusibles, etc.).
- Vérifier que le voyant lumineux jaune signalant l'intervention de la sécurité thermique contrôlant les surtensions, les chutes de tension ou les courts-circuits n'est pas allumé.
- S'assurer d'avoir observé le rapport d'intermittence nominale. En cas d'intervention de la protection thermostatique attendre le refroidissement naturel de la machine. Vérifier le bon fonctionnement du ventilateur.
- Contrôler la tension de ligne : une valeur trop élevée ou trop basse entraîne le blocage du poste de soudage.
- Contrôler qu'il n'y a pas un court-circuit en sortie de machine. Si tel est le cas, procéder à l'élimination de l'inconvénient.
- Les raccords du circuit de soudage soient correctement effectués, spécialement que la pince du câble de masse soit effectivement reliée à la pièce, sans interposition de matériaux isolants (par exemple des peintures).
- Que le gaz de protection utilisé soit correct (Argon 99.5%) et dans la juste quantité.

DEUTSCH

INHALTSVERZEICHNIS

S.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN 16
2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 16
2.1 EINFÜHRUNG 16
2.2 AUF ANFRAGE ERHÄLTLICHES ZUBEHÖR 16
3. TECHNISCHE DATEN 16
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN 16
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN 17
4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE 17
4.1 BLOCKSCHALTBILD 17
4.2 STEUERUNGS-, REGELUNGS UND VERBINDUNGSEINRICHTUNGEN 17
4.2.1 HINTERE TAFEL 17
4.2.2 VORDERE ABDECKUNG 17
5. INSTALLATION 18
5.1 EINRICHTUNG 18
5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme 18
5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme 18
5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE 18

S.

5.3 NETZANSCHLUSS 18
5.3.1 Stecker und Buchse 18
5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES 18
5.4.1 WIG-Schweißen 18
5.4.2 MMA-Schweissen 18
6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG 18
6.1 WIG-SCHWEISSEN 18
6.1.1 HF- und LIFT-Zündung 18
6.1.2 WIG DC-Schweißen 19
6.1.3 WIG-AC-Schweißen 19
6.1.4 Vorgehensweise 19
6.2 MMA SCHWEISSEN 19
6.1.1 Arbeitsvorgang 19
7. WARTUNG 19
7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG 19
7.1.1 Brenner 19
7.2 AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG 19
8. FEHLERSUCHE 19

INVERTERSCHWEISSMASCHINEN ZUM WIG- UND MMA-SCHWEISSEN IN INDUSTRIE UND GEWERBE.
Anmerkung: Im folgenden Text wird der Begriff "Schweißmaschine" gebraucht.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN

Der Bediener muß im sicheren Gebrauch der Schweißmaschine ausreichend unterwiesen sein. Er muß über die Risiken bei den Lichtbogenschweißverfahren, über die Schutzvorkehrungen und das Verhalten im Notfall informiert sein.
(Siehe auch die "TECHNISCHE SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081": INSTALLATION UND GEBRAUCH VON LICHTBOGENSCHWEISSANLAGEN).

- **Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit dem Schweißstromkreis; die von der Schweißmaschine bereitgestellte Leerlaufspannung ist unter bestimmten Umständen gefährlich.**
- **Das Anschließen der Schweißkabel, Prüfungen und Reparaturen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen ist.**
- **Bevor Verschleißteile des Brenners ausgetauscht werden, muß die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen werden.**
- **Die Elektroinstallation ist im Einklang mit den einschlägigen Vorschriften und Unfallverhütungsbestimmungen vorzunehmen.**
- **Die Schweißmaschine darf ausschließlich an ein Versorgungsnetz mit geerdetem Nullleiter angeschlossen werden.**
- **Stellen Sie sicher, daß die Strombuchse korrekt mit der Schutzerde verbunden ist.**
- **Die Schweißmaschine darf nicht in feuchter oder nasser Umgebung oder bei Regen benutzt werden.**
- **Keine Kabel mit verschlissener Isolierung oder gelockerten Verbindungen benutzen.**

- **Schweißen Sie nicht auf Containern, Gefäßen oder Rohrleitungen, die entflammbare Flüssigkeiten oder Gase enthalten oder enthalten haben.**
- **Arbeiten Sie nicht auf Werkstoffen, die mit chlorierten Lösungsmitteln gereinigt worden sind. Arbeiten Sie auch nicht in der Nähe dieser Lösungsmittel.**
- **Nicht an Behältern schweißen, die unter Druck stehen.**
- **Entfernen Sie alle entflammbaren Stoffe (z. B. Holz, Papier, Stofffetzen o. ä.).**
- **Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch oder geeignete Hilfsmittel, um die beim Schweißen in Lichtbogennähe freiwerdenden Rauchgase abzuführen. Es ist systematisch zu untersuchen, welche Grenzwerte für die jeweilige Zusammensetzung, Konzentration und Einwirkungsdauer der Schweißabgase gelten.**
- **Die Gasflasche (falls benutzt) muß vor Wärmequellen einschließlich Sonneneinstrahlung geschützt werden.**

- **Sorgen Sie für eine funktionsgerechte elektrische Isolierung der Elektrode, des Werkstückes und nahegelegener (zugänglicher) geerdeter Metallteile.**
  Dazu reicht es im Normalfall aus, zweckentsprechende Handschuhe, Schuhwerk, Kopfbedeckung und Kleidung zu tragen, sowie Trittbretter und isolierende Teppiche zu benutzen.
- **Schützen Sie stets die Augen mit Blendglas, das an Masken oder Helmen angebracht ist.**
  Verwenden Sie funktionsgerechte feuerhemmende Schutzkleidung und vermeiden Sie es, die Haut der vom Lichtbogen ausgehenden UV- und Infrarotstrahlung auszusetzen; Schützen müssen sich mit Schirmen oder nicht reflektierenden Vorhängen auch Dritte, die sich in der Nähe des Lichtbogens aufhalten.

- **Die beim Schweißvorgang erzeugten Magnetfelder können elektrische und elektronische Geräte stören.**
  Träger von lebenserhaltenden elektrischen oder elektronischen Geräten (Herzschrittmacher, Atemhilfen etc...) müssen ihren Arzt befragen, bevor sie den Wirkradius dieser Schweißmaschine betreten.
  Trägern von lebenserhaltenden elektrischen oder elektronischen Einrichtungen wird vom Gebrauch dieser Schweißmaschine abgeraten.

- **Diese Schweißmaschine genügt den Anforderungen der technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im industriellen und gewerblichen Umfeld.**
  Die elektromagnetische Verträglichkeit im Haushalt ist nicht sichergestellt.

ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

SCHWEISSARBEITEN:
- **in Umgebungen mit erhöhter Stromschlaggefahr.**
- **in beengten Räumen.**
- **in Anwesenheit entflammbarer oder explosionsgefährlicher Stoffe.**
  MUSS ein "verantwortlicher Fachmann" eine Abwägung der Umstände vornehmen. Diese Arbeiten dürfen nur in Anwesenheit weiterer Personen durchgeführt werden, die im Notfall eingreifen können.
  MÜSSEN die technischen Schutzausrüstungen benutzt werden, die in 5.10; A.7; A.9. der "TECHNISCHEN SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081" genannt sind.
- **MUSS das Schweißen untersagt werden, wenn der Bediener über Bodenhöhe tätig wird, es sei denn, er benutzt eine Sicherheitsplattform.**
- **SPANNUNG ZWISCHEN ELEKTRODENKLEMMEN ODER BRENNERN: Wird mit mehreren Schweißmaschinen an einem einzigen Werkstück oder an mehreren, elektrisch miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet, können sich die Leerlaufspannungen zwischen zwei verschiedenen Elektrodenklemmen oder Brennern gefährlich aufsummieren bis hin zum Doppelten des zulässigen Grenzwertes.**
  Es ist erforderlich, daß ein fachkundiger Koordinator mit einem Gerät nachmißt, um festzustellen, ob das Risiko so groß ist, daß entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen, wie in 5.9 der "TECHNISCHEN SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081" beschrieben.

RESTRISIKEN

- **UNSACHGEMÄSSER GEBRAUCH: der Gebrauch der Schweißmaschine für andere als die vorgesehenen Arbeiten ist gefährlich (z. B. Auftauen von Wasserleitungen).**

2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1 EINFÜHRUNG

Diese Schweißmaschine ist eine Stromquelle für das Lichtbogenschweißen, speziell für das WIG-Schweißen (DC) (AC/DC) mit HF- oder LIFT-Zündung und das MMA-Schweißen von umhüllten Elektroden (Rutil, sauer, basisch).
Wegen ihrer spezifischen Merkmale wie der hohen Geschwindigkeit und den präzisen Einstellungsmöglichkeiten werden mit dieser Schweißmaschine (INVERTER) ausgezeichnete Ergebnisse erzielt.
Die Regelung am Eingang der Versorgungsleitung (Hauptleitung) mit "Invertersystem" ermöglicht zudem drastische Platzersparnis sowohl beim Volumen des Transformators, als auch bei dem der Nivellierungsreaktanz. Entstanden ist eine handliche und transportfreundliche Schweißmaschine mit äußerst geringem Volumen und Gewicht.

2.2 AUF ANFRAGE ERHÄLTLICHES ZUBEHÖR

- Adapter Argonflasche.
- Stromrückleitungskabel komplett mit Masseklemme.
- Handfernsteuerung 1 Potentiometer.
- Handfernsteuerung 2 Potentiometer.
- Pedal-Fernsteuerung.
- Fernsteuerung WIG-Pulse.
- MMA-Schweißsatz.
- WIG-Schweißsatz.
- Selbstverdunkelnde Maske mit festem oder einstellbarem Filter.
- Gasanschlußstück und Gasleitung für die Verbindung mit der Argonflasche.
- Druckverminderer mit Manometer.
- WIG-Schweißbrenner.

3.TECHNISCHE DATEN

3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A)

Die wichtigsten Angaben über die Bedienung und Leistungen der Schweißmaschine sind auf dem Typenschild zusammengefaßt:

1- Schutzart der Umhüllung.
2- Symbol der Versorgungsleitung:
1~: Wechselspannung einphasig;
3~: Wechselspannung dreiphasig.
3- Symbol **S**: Weist darauf hin, daß Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhter Stromschlaggefahr möglich sind (z. B. in der Nähe großer metallischer Massen).
4- Symbol für das vorgesehene Schweißverfahren.
5- Symbol für den inneren Aufbau der Schweißmaschine.
6- EUROPÄISCHE Referenznorm für die Sicherheit und den Bau von Lichtbogenschweißmaschinen.
7- Seriennummer für die Identifizierung der Schweißmaschine (wird unbedingt benötigt für die Anforderung des Kundendienstes, die Bestellung von Ersatzteilen und die Nachverfolgung der Produktherkunft).
8- Leistungen des Schweißstromkreises:
- **U_0 :** Maximale Leerlaufspannung.
- **I_2/U_2:** Entsprechender Strom und Spannung, normalisiert, die von der Schweißmaschine während des Schweißvorganges bereitgestellt werden können.
- **X :** Einschaltdauer: Gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (gleiche Spalte). Wird ausgedrückt in % basierend auf einem 10-minütigen Zyklus (Bsp: 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.).
  Werden die Gebrauchsfaktoren (Angaben des Typenschildes bezogen auf eine Raumtemperatur von 40°C) überschritten, schreitet die thermische Absicherung ein (die Schweißmaschine wird in den Stand-by-Modus versetzt, bis die Temperatur den Grenzwert wieder unterschritten hat.

- **A/V-A/V:** Gibt den Regelbereich des Schweißstroms (Minimum - Maximum) bei der entsprechenden Lichtbogenspannung an.

9- Kenndaten der Versorgungsleitung:
- U_1: Wechselspannung und Frequenz für die Versorgung der Schweißmaschine (Zulässige Grenzen ±10%):
- $I_{1\,max}$: Maximale Stromaufnahme der Leitung.
- I_{1eff}: Tatsächliche Stromversorgung.

10- : Für den Leitungsschutz erforderlicher Wert der trägen Sicherungen.

11- Symbole mit Bezug auf Sicherheitsnormen. Die Bedeutung ist im Kapitel 1 "Allgemeine Sicherheit für das Lichtbogenschweißen" erläutert.

Anmerkung: Das Typenschild in diesem Beispiel gibt nur die Bedeutung der Symbole und Ziffern wieder, die genauen Werte der technischen Daten für Ihre eigene Schweißmaschine ist unmittelbar dem dort sitzenden Typenschild zu entnehmen.

3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN
- SCHWEISSMASCHINE: siehe Tabelle 1 (TAB. 1).
- BRENNER: siehe Tabelle 2 (TAB. 2).
Das Gewicht der Schweißmaschine ist in Tabelle 1 (TAB. 1) aufgeführt.

4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE

4.1 BLOCKSCHALTBILD

Die Schweißmaschine besteht im Wesentlichen aus Leistungs- und Steuermodulen auf gedruckten und optimierten Schaltungen, die sehr zuverlässig arbeiten und wartungsfreundlich sind.
Diese Schweißmaschine wird von einem Mikroprozessor gesteuert, der die Einstellung einer großen Anzahl von Parametern und dadurch ein optimales Schweißergebnis unter allen Bedingungen und auf jedem Material erlaubt. Um ihre Merkmale voll auszunutzen, muß man sich jedoch mit den Betriebsmöglichkeiten auseinandersetzen.

Beschreibung (ABB. B)

1- **Eingang** einphasige Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat und Ausgleichskondensatoren.
2- **Transistor- und Treiberschaltbrücke (IGBT):** Schaltet die gleichgerichtete Leitungsspannung in hochfrequente Wechselspannung um und regelt die Leistung in Abhängigkeit vom erforderlichen Schweißstrom/-spannung.
3- **Hochfrequenz-Transformator:** Die Primärwicklung wird mit der von Block 2 umgeformten Spannung gespeist; ihre Aufgabe ist es, Spannung und Strom an die Werte anzupassen, die für das Lichtbogen-Schweißverfahren notwendig sind und gleichzeitig den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung zu trennen.
4- **Sekundär-Gleichrichterbrücke mit Glättungsdrossel:** Schaltet die von der Sekundärwicklung bereitgestellte Wechselspannung / den bereitgestellten Wechselstrom in Gleichstrom/-spannung mit sehr niedriger Welligkeit um.
5- **Transistor- und Treiberschaltbrücke (IGBT):** Wandelt den Ausgangsstrom der Sekundärwicklung für das WIG-AC-Schweißen von DC in AC um.
6- **Steuer- und Regelelektronik:** Steuert den momentanen Wert des Schweißstromes und vergleicht ihn mit dem vom Bediener eingestellten Wert; moduliert die Steuerimpulse der IGBT-Treiber und führt die Regelung durch.
7- **Steuerlogik des Schweißmaschinenbetriebes:** gibt die Schweißzyklen vor, steuert die Stellglieder, überwacht die Sicherheitssysteme.
8- **Tafel für die Einstellung** und Anzeige der Betriebsparameter und Betriebsarten.
9- **HF-Zündgenerator.**
10- **Elektroventil Schutzgas EV.**
11- **Kühllüfter der Schweißmaschine.**
12- **Fernregelung.**

4.2 STEUERUNGS-, REGELUNGS UND VERBINDUNGSEINRICHTUNGEN

4.2.1 HINTERE TAFEL (ABB. C)

1- **Versorgungskabel 2P + (P.E.), 3P + (P.E.).**
2- **Hauptschalter O/OFF - I/ON.**
3- Verbindungsstück für Gasleitung (Druckverminderer Flasche - Schweißmaschine).
4- Steckverbindung für Fernsteuerungen:
Mit der 14-poligen Steckbuchse auf der Rückseite lassen sich 3 verschiedene Fernbedienungen an der Schweißmaschine anwenden. Jede Einrichtung wird automatisch erkannt und gestattet die Regelung der folgenden Parameter:
- **Fernsteuerung mit einem Potentiometer:**
Durch Drehen am Potentiometerregler wird der Hauptstrom in einem Bereich vom Mindest- bis zum Höchstwert verstellt. Die Einstellung des Hauptstroms wird ausschließlich mit der Fernsteuerung bewerkstelligt.
- **Pedal-Fernsteuerung:**
Der Stromwert wird von der Pedalstellung bestimmt. Im 2-TAKT WIG-Modus gibt die Betätigung des Pedals anstelle des Brennerknopfes den Startbefehl für die Maschine.
- **Fernsteuerung mit zwei Potentiometern:**
Der erste Potentiometer regelt den Hauptstrom. Der zweite Potentiometer regelt einen anderen Parameter, der vom aufgerufenen Schweißmodus abhängt. Beim Drehen dieses Potentiometers wird der gerade verstellte Parameter angezeigt (der nicht mehr mit dem Regler auf der Schalttafel gesteuert werden kann). Der zweite Potentiometer hat folgende Bedeutung: ARC FORCE im Modus MMA und POST GAS im Modus WIG.

4.2.2 VORDERE ABDECKUNG (Abb. D)

1- Schnellkupplung positiv (+) zum Anschluß des Schweißkabels
2- Schnellkupplung negativ (-) zum Anschluß des Schweißkabels
3- Verbinder für Rohranschluss des Brennerdruckknopfes.
4- Verbinder für Gasrohranschluss des WIG-Brenners.
5- Steuerbrett.
6- Tasten und Leds zur Einstellung des Schweissmodus.

6a **FERNSTEUERUNG.**

Erlaubt es, von der Schweissparameterkontrolle zur Fernbedienung überzugehen.

6b **TIG, MMA.**

Auswahl der Betriebsart zwischen Schweißen mit ummantelter Elektrode (MMA), WIG-Schweißen mit Hochfrequenzzündung des Lichtbogens (WIG HF) und WIG-Schweißen mit Kontaktzündung des Lichtbogens (WIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Wenn die Maschine sich im WIG-Modus befindet, kann zwischen dem Schweißen mit Gleichstrom (DC) und dem Schweißen mit Wechselstrom (AC) gewählt werden (diese Möglichkeit besteht nur bei den Modellen AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

wenn sich die Maschine im WIG-Modus befindet, erlaubt sie es, zwischen der 2-Takt-, der 4-Takt- oder der. Schweisstaktgebersteuerung zu wählen (SPOT).

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Wenn sich die Maschine im WIG-Modus befindet, kann mit konstantem, pulsiertem oder mit Bi-level Strom geschweißt werden.

7- Knöpfe für die Einstellung der Schweißparameter.

Mit den Richtungspfeilen nach rechts und links läßt sich einer der folgenden Parameter anwählen. Eingestellt und geändert werden die Schweißparameter mit dem digitalen Griffknopf zum Verstellen und gleichzeitigen Anzeigen des Parameters auf dem Display. Die Leds über dem Display weisen auf die Maßeinheit der angezeigten Größe hin.
Auf dem Bedienfeld lassen sich sämtliche Parameter beliebig einstellen, jedoch gibt es bestimmte Parameterkombinationen, die elektro- oder schweißtechnisch möglicherweise sinnlos sind. Die Schweißmaschine nimmt in solchen Fällen keinen Schaden, arbeitet aber unter Umständen mit der fehlerhaften Einstellung.

7a **Hauptstrom.**

Im Modus WIG AC/DC, MMA kann mit ihm der Wert des Ausgangsstroms geregelt werden. Im pulsierten Modus und im Modus BI-LEVEL ist dies der höchste Strompegel (maximal). Der Parameter wird in Ampere gemessen.

7b **Anfangs- und Endstrom.**

Im Modus WIG 4-Takt ist dies der Strom zu Beginn und zum Ende, der aufrechterhalten wird, solange der Brennerknopf gedrückt ist. Wird im Modus WIG 2-Takt für die Abstiegsrampe eine Dauer eingestellt, die den Mindestwert überschreitet (> 0,1 sec.), wird diese Parametereinstellung nicht angenommen und stattdessen in einen Endstrom umgedeutet. Der Wertebereich liegt zwischen dem Minimum (5A in DC, 7A in AC) und dem Hauptschweißstrom. Die beiden Parameter arbeiten mit derselben Led und können auf dem Display abgelesen werden. Der Anfangsstrom wird mit "IStr" und der Endstrom mit "IEnd" bezeichnet.

7c **Arc-force/pre-gas.**

Im Modus MMA wird der dynamische Überstrom ("Arc-Force" - Einstellbereich 0 bis 100%) geregelt. Auf dem Display erscheint die prozentuale Erhöhung im Vergleich zum Wert des vorgewählten Schweißstroms. Diese Einstellung ermöglicht ein flüssiges Schweißen und vermeidet das Verkleben der Elektrode am Werkstück. Im Verfahren WIG/HF wird die "Gasvorströmungszeit" in Sekunden geregelt (Einstellbereich 0 bis 5 Sek.). Das Display weist den Parameter mit dem Kürzel "Pre-Gas" aus.

7d **Grundstrom.**

Im Betriebsmodus TIG 4-Takt Bi-level und im Modus WIG pulsiert bezeichnet dieser Parameter den Stromwert, der alternativ zum Hauptstrom während des Schweißens benutzt werden kann. Der Wert kann zwischen einem Minimum (5A in DC, 7A in AC) und dem Hauptschweißstrom liegen.

7e **Frequenz.**

Im Betriebsmodus WIG pulsiert bezeichnet dieser Parameter den Wert der Impulsfrequenz, der Werte zwischen 0,2Hz und 999 Hz annehmen kann. Außerdem bezeichnet der dargestellte Parameter bei den Modellen AC/DC im Modus WIG ac (mit deaktivierter Pulsation) die Wechselstromfrequenz, die Werte zwischen 10Hz und 200Hz annehmen kann.

7f **Balance.**

Im Modus WIG pulsiert bezeichnet dieser Parameter das Verhältnis (ausgedrückt als Prozentzahl) zwischen der Höchststromdauer (Hauptschweißstrom) und der gesamten Impulsdauer. Er kann Werte zwischen 1% (niedrigster Durchschnittsstrom) und 99% (höchster Durchschnittsstrom) annehmen. Außerdem bezeichnet der dargestellte Parameter bei den Modellen AC/DC im Modus WIG ac (mit deaktivierter Pulsation) das Verhältnis (als Prozentzahl) zwischen der Dauer, in welcher der Strom mit EN (negative Elektrode) gepolt ist und der gesamten Wechselstromdauer.

7g **Gasnachstömzeit.**

Im WIG-Modus ist es die Gasnachströmzeit in Sekunden und liegt zwischen 0,1 bis 25 Sek.

7h **Anfangsrampe.**

Dies ist die Dauer der Stromanfangsrampe im 4-Takt-Betrieb. Sie kann in einem Bereich von 0,1 bis 10 Sek. vorgegeben werden.

7i **Endrampe.**

Dies ist die Dauer der Endrampe und variiert in einem Bereich von 0,1 bis 10 Sek.

7l **Spot-Zeit.**

Es ist die Zeit der Dauer des WIG-Heftschweissens (SPOT) und liegt zwischen 0,1 und 10 Sek.

8- Knöpfe **"LOAD"** und **"STORE"** :

PROGRAMMIERUNG
Ein Programm besteht aus dem Schweissmodus mit den Einstellungen aller Parameter. Das aktive Programm wird bei jeder Abschaltung der Maschine automatisch gespeichert und wieder geladen.
Um die Verwendung der Maschine zu erleichtern, ist es möglich, den Stand der Bretteinstellungen in 15 Programmen, die vom Benützer eingestellt werden kö nnen, zu speichern. Die Schweissmaschine wird weiters mit 15 voreingestellten Werksprogrammen ausgeliefert, die einige der charakteristischen, operativen Möglichkeiten der Maschine veranschaulichen.

Um ein Programm zu laden, die Taste LOAD (öffnen) drücken; die Anzeige zeigt die Schrift "load" an und zündet das "PRG"-Led für die Dauer einer Sekunde an; sodann erscheint der Schriftzug "P 01" an, um anzuzeigen, dass man sich im Programm 1 befindet. Den Griff drehend gelangt man vom Programm 01 zum Programm P 15 und weiter zu den Werksprogrammen PF16 bis PF30.
Die Modus-Leds zeigen auf dem Display an, welches Programm eingestellt wurde, während sich die einzelnen Programmparameter mit den Auswahltasten aufrufen lassen.
Um ein Programm zu laden, muß man erneut die LOAD-Taste drücken und diese für wenige Augenblicke gedrückt hält, bis die Schrift DONE (erledigt) an der Anzeige erscheint; Das Programm wird geladen und ist sofort einsatzbereit. Will man hingegen das Programm nicht laden und den Programmiermodus verlassen und auf die Ausgangsposition zurückkehren, betä tige man kurz die LOAD-Taste; Die Anzeige zeigt einen Augenblick die Schrift "no" auf und kehrt auf den Punkt zurück, an dem sie vor der Programmierung stand.
Um ein Programm zu speichern ist das Verfahren ähnlich: Man stellt vom Brett auf den gewünschten Modus und die Parameter ein. Es empfiehlt sich eine Schweissprobe, um festzustellen, dass die Einstellungen tatsächlich der Arbeitsbedürfnissen entsprechen. Also drückt man die Taste STORE (speichern). Durch Drehen des Griffes ist es möglich, auf die 15 Benützerprogramme von P01 bis P15 zu gehen. Will man das Programm nicht speichern und wünscht, den Programmierungsmodus zu verlassen und zur Eingangslage zurückzukehren, drücke man kurz die STORE-Taste: Die Anzeige zeigt für einen Augenblick die Schrift "no" an und das Steuerbrett kehrt auf den Stand vor der Programmierungsphase zurück. Hat man das Programm gewählt, in dem man die Informationen speichern will, drücke man kurz die STORE-Taste und es erscheint die Schrift "sure" (sind Sie sicher?). Will man hingegen nicht speichern, warte man ab, bis die Maschine nach wenigen Sekunden den Programmiermodus verlässt, nachdem sie die Schrift "no" angezeigt hat.

TABELLE 3A - 3B - 3C - 3D

RESET
ACHTUNG: Dieses Verfahren annulliert alle die Programme der Benutzer. Das RESET Verfahren ermöglicht die 15 Werksprogrammen in den 15 Benutzerprogrammen zu speichern. Schalten Sie das Gerät an und die LOAD + STORE Tasten zusammen drücken. Die Anzeige zeigt die Schrift "RES". Wenn Sie nochmanls die LOAD + STORE Tasten zusammen drücken, speichert man alle die Benutzerprogrammen. Wenn, hingegen, nur eine Taste gedrückt wird, wird das Gerät auf den normalen Status zurückgehen.

SPEICHERUNG UND MELDUNG DER ALARME
Bei Auslösen einer Alarms wird der Betriebszustand der Maschine gespeichert. So läßt sich der Maschinenzustand der letzten 10 Alarme folgendermaßen aufrufen: Drückt man gleichzeitig die Tasten LOAD und STORE, erscheint die Kennung "A0-X". Dort steht X für den registrierten Alarmtyp (1,2,etc.) . Dreht man am Reglerknopf, wechselt man zu den Alarmen von A0 (der neueste) bis A9. Die Modus-Leds weisen auf die Betriebsart der Maschine zum Zeitpunkt der Alarmanzeige auf dem Display hin, während sich die Betriebsparameter mit den Auswahltasten aufrufen lassen. Drückt man kurz eine der beiden Tasten, kehrt man in den normalen Modus zurück.

9- Encoder-Griffknopf für die Einstellung der mit der Taste (7) aufrufbaren Schweißparameter.
10- Alphanumerisches Display.
11- Rote Led, Anzeige der Maßeinheit.
12- Grüne Led, Leistung eingeschaltet.
13- Gelbe Led, normalerweise erloschen. Leuchtet sie auf, weist dies auf eine der folgenden Störungen hin:
"AL. 1": Störung der Primärspeisung: die Versorgungsspannung weicht mehr als +/- 15% vom Wert auf dem Typenschild ab.
ACHTUNG: Wenn der genannte obere Spannungsgrenzwert überschritten wird, kann das Gerät ernsten Schaden nehmen.
"AL. 2": Einer der Sicherheitsthermostate ist wegen Maschinenüberhitzung ausgelöst worden.
"AL. 3": Ausfall einer Stromversorgungsphase (bei Versionen mit dreiphasiger Speisung).
14- Rote Led, Programmierung.

5. INSTALLATION

⚠ ACHTUNG! VOR BEGINN ALLER ARBEITEN ZUR INSTALLATION UND ZUM ANSCHLUSS AN DIE STROMVERSORGUNG MUSS DIE SCHWEISSMASCHINE UNBEDINGT AUSGESCHALTET UND VOM STROMNETZ GETRENNT WERDEN. DIE STROMANSCHLÜSSE DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHKUNDIGEM PERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN.

5.1 EINRICHTUNG
Die Schweißmaschine von der Verpackung befreien, die lose gelieferten Teile sind zu montieren.

5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme (ABB. E)

5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme (ABB. F)

5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE
Suchen Sie den Installationsort der Schweißmaschine so aus, daß der Ein- und Austritt der Kühlluft nicht behindert wird (Zwangsumwälzung mit Ventilator, falls vorhanden); stellen Sie gleichzeitig sicher, daß keine leitenden Stäube, korrosiven Dämpfe, Feuchtigkeit u. a. angesaugt werden.
Um die Schweißmaschine herum müssen mindestens 250 mm Platz frei bleiben.

⚠ ACHTUNG! Die Schweißmaschine ist auf einer flachen, ausreichend tragfähigen Oberfläche aufzustellen, um das Umkippen und Verschieben der Maschine zu verhindern.

5.3 NETZANSCHLUSS
- Bevor die elektrischen Anschlüsse hergestellt werden, ist zu prüfen, ob die Daten auf dem Typenschild der Schweißmaschine mit der Netzspannung und frequenz am Installationsort übereinstimmen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich mit einem Speisesystem verbunden werden, das einen geerdeten Nulleiter hat.
- Zum Schutz vor indirektem Kontakt müssen folgende Differenzialschaltertypen benutzt werden:
  - Typ A ( ) für einphasige Maschinen;
  - Typ B ( ) für dreiphasige Maschinen.
- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) gerecht zu werden, empfiehlt es sich, die Schweißmaschinen an den Schnittstellen des Versorgungsnetzes anzuschließen, die eine Impedanz von unter Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~) haben.

5.3.1 Stecker und Buchse
Verbinden Sie mit dem Versorgungskabel einen Normstecker (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) mit ausreichender Stromfestigkeit und richten Sie eine Netzdose ein mit Schmelzsicherungen oder Leistungsschalter. Der zugehörige Erdungsanschluß muß mit dem Schutzleiter (gelb-grün) verbunden der Versorgungsleitung verbunden werden. In Tabelle **(TAB.1)** sind die empfohlenen Amperewerte der trägen Leitungssicherungen aufgeführt, die auszuwählen sind nach dem von der Schweißmaschine abgegebenen max. Nennstrom und der Versorgungsnennspannung.

⚠ ACHTUNG! Bei Mißachtung der obigen Regeln wird das herstellerseitig vorgesehene Sicherheitssystem (Klasse I) ausgehebelt. Schwere Gefahren für die beteiligten Personen (z. B. Stromschlag) und Sachwerte (z. B. Brand) sind die Folge.

5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES

⚠ ACHTUNG! BEVOR DIE FOLGENDEN ANSCHLÜSSE VORGENOMMEN WERDEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GENOMMEN IST.
In Tabelle **(TAB. 1)** sind für den jeweiligen maximal abgegebenen Schweißstrom der Schweißmaschine die empfohlenen Werte für den Querschnitt des Schweißkabels aufgeführt (in mm^2).

5.4.1 WIG-Schweißen
Anschluß des Brenners
- Das stromführende Kabel in die zugehörige Schnellanschlußklemme (-)/~ einfügen. Den dreipoligen Stecker (Brennerknopf) in die zugehörige Buchse einfügen. Die Gasleitung des Brenners mit dem zugehörigen Anschlußstück verbinden.

Anschluß Schweißstromrückleitungskabel
- Es ist möglichst nahe der Schweißstelle an das Werkstück oder die Metallbank anzuschließen, auf der das Werkstück ruht.
  Dieses Kabel muß an die Klemme mit dem Symbol (+) angeschlossen werden (~ für WIG-Maschinen, die das AC-Schweißen zulassen).

Anschluß an die Gasflasche
- Den Druckverminderer auf das Flaschenventil schrauben. Wenn mit Argongas gearbeitet wird, das zugehörige, als Zubehör erhältliche Reduzierstück zwischenschalten.
- Die Gaszuleitung an das Reduzierstück anschließen und die mitgelieferte Schelle festziehen.
- Die Stell-Ringmutter des Druckverminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.
- Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) gemäß den Orientierungsdaten regeln, siehe Tabelle **(TAB. 4)**; der Gaszustrom läßt sich bei Bedarf während des Schweißens mit der Ringmutter des Druckverminderers nachstellen. Prüfen Sie, ob die Leitungen und Anschlußstücke festsitzen.
  ACHTUNG! Bei Abschluß der Arbeiten stets das Gasflaschenventil schließen.

5.4.2 MMA-Schweissen
Fast alle umhüllten Elektroden müssen mit dem Pluspol (+) des Generators verbunden werden, nur sauerumhüllte Elektroden mit dem Minuspul (-).
Anschluß Schweißkabel mit Elektrodenhalter
Das Schweißkabel hat am Ende eine spezielle Klemme zum Festhalten des nicht u mhüllten Elektrodenteils.
Dieses Kabel wird an die Klemme mit dem Symbol (+) angeschlossen.
Anschluß Schweißstrom-Rückleitungskabel
Es wird mit dem Werkstück oder der Metallbank verbunden, auf dem es aufliegt, und zwar so nah wie möglich an der Schweißnaht.
Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (-) anzuschließen.
Empfehlungen:
- Drehen Sie die Stecker der Schweißkabel so tief es geht in die Schnellanschlüsse (falls vorhanden), damit ein einwandfreier elektrischer Kontakt sichergestellt ist; andernfalls überhitzen sich die Stecker, verschleißen vorzeitig und büßen an Wirkung ein.
- Verwenden Sie möglichst kurze Schweißkabel.
- Vermeiden Sie es, anstelle des Schweißstrom-Rückleitungskabels metallische Strukturen zu verwenden, die nicht zum Werkstück gehören; dadurch wird die Sicherheit beeinträchtigt und möglicherweise nicht zufriedenstellende Schweißergebnisse hervorgebracht.

6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG

6.1 WIG-SCHWEISSEN
Das WIG-Schweißen ist ein Verfahren, das die vom elektrischen Lichtbogen ausgehende Wärme nutzt. Der Bogen wird gezündet und aufrechterhalten zwischen einer nicht abschmelzenden Elektrode (Wolfram) und dem Werkstück. Die Wolframelektrode wird von einem Brenner gehalten, der geeignet ist, den Schweißstrom zu übertragen und die Elektrode ebenso wie das Schweißbad durch Inertgas (normalerweise Argon Ar 99,5%), das aus der Keramikdüse austritt, vor der atmosphärischen Oxidation zu schützen **(ABB. G)**.
Damit die Schweißung gelingt, muß unbedingt der exakt richtige Elektrodendurchmesser mit dem exakt richtigen Stromwert verwendet werden, siehe Tabelle **(TAB. 4)**.
Der normale Überstand der Elektrode über der Keramikdüse beträgt 2-3mm und kann beim Winkelschweißen bis zu 8mm erreichen.
Die Schweißung erfolgt durch Verschmelzen der beiden Nahtränder. Für dünnwandige Werkstoffe, die auf geeignete Weise vorbereitet wurden (etwa bis zu 1 mm Dicke) ist kein Zusatzmaterial erforderlich **(FIG. H)**.
Für größere Dicken sind Schweißstäbe erforderlich, die genauso zusammengesetzt sind wie der Grundwerkstoff und den geeigneten Durchmesser haben. Die Ränder sind auf geeignete Weise zu präparieren **(ABB. I)**. Damit die Schweißung gelingt, sollten die Werkstücke sorgfältig gereinigt werden und frei von Oxiden, Öl, Fett, Lösungsmitteln etc. sein.

6.1.1 HF- und LIFT-Zündung
HF-Zündung:
Der Lichtbogen wird ohne Kontakt zwischen der Wolframelektrode und dem Werkstück von einem Funken gezündet, der von einem Hochfrequenzgenerator erzeugt wird. Diese Art der Zündung hat den Vorteil, daß keine Wolframeinschlüsse das Schweißbad verunreinigen und sich die Elektrode nicht abnutzt. Außerdem ist die einfache Zündung

in allen Schweißlagen gewährleistet.
Vorgehensweise:
Bei der Annäherung der Elektrodenspitze an das Werkstück (2-3 mm) den Brennerknopf drücken. Die Zündung des von den HF-Impulsen übertragenen Lichtbogens abwarten, nach der Zündung des Lichtbogens das Schmelzbad bilden und entlang der Schweißnaht vorgehen.
Falls Schwierigkeiten mit der Zündung des Lichtbogens auftreten, obwohl sichergestellt ist, daß Gas zugeführt wird und obwohl die HF-Entladungen sichtbar sind, setzen Sie die Elektrode nicht zu lange der HF-Wirkung aus, sondern prüfen Sie, ob die Oberfläche unbeschädigt und wie die Spitze beschaffen ist. Bei Bedarf die Elektrode mit der Schleifscheibe abrichten. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.
LIFT-Zündung:
Der elektrische Lichtbogen wird gezündet, indem man die Wolframelektrode vom Werkstück entfernt. Diese Art der Zündung verursacht weniger Störungen durch elektrische Abstrahlungen und verringert die Wolframeinschlüsse und den Elektrodenverschleiß auf ein Minimum.
Vorgehensweise:
Die Elektrodenspitze mit leichtem Druck auf dem Werkstück aufsetzen. Den Brennerknopf ganz durchdrücken und die Elektrode mit einigen Augenblicken Verzögerung um 2-3 mm anheben, bis der Lichtbogen gezündet ist. Die Schweißmaschine gibt anfänglich einen Strom I_{LIFT} . Nach einigen Momenten wird der eingestellte Schweißstrom bereitgestellt. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.

6.1.2 WIG DC-Schweißen
Das WIG DC-Verfahren eignet sich zum Schweißen sämtlicher niedrig und hoch legierten Kohlenstoffstähle sowie der Schwermetalle Kupfer, Nickel, Titan und ihrer Legierungen.
Zum WIG DC-Schweißen mit Elektrodenanschluß am Pol (-) wird grundsätzlich eine Elektrode mit 2% Thoriumanteil (roter Farbstreifen) oder eine Elektrode mit 2% Ceriumanteil (grauer Farbstreifen) benutzt.
Die Wolframelektrode muß axial mit der Schleifscheibe angespitzt werden, siehe **ABB. L;** achten Sie darauf, daß die Spitze genau konzentrisch ist, um die Ablenkung des Lichtbogens zu verhindern. Es ist wichtig, daß in Längsrichtung der Elektrode geschliffen wird. Die Elektrode ist - je nach Gebrauchsintensität und Verschleiß wiederholt in regelmäßigen Abständen nachzuschleifen. Geschliffen werden muß auch, wenn sie versehentlich verunreinigt, oxidiert, oder nicht korrekt verwendet wurde.
Im Modus WIG DC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden.

6.1.3 WIG-AC-Schweißen
Dieses Verfahren gestattet das Schweißen auf Metallen wie Aluminium und Magnesium, die auf ihrer Oberfläche eine schützende und isolierende Oxidschicht bilden. Wenn man den Schweißstrom umpolt, läßt sich mit Hilfe eines speziellen Mechanismus, "ionische Sandstrahlung" genannt, die oberflächliche Oxidschicht "aufbrechen". Die Spannung der Wolframelektrode ist abwechselnd positiv (EP) und negativ (EN). Während der Dauer EP wird das Oxid von der Oberfläche entfernt ("Reinigung" oder "Entzundern"), was die Bildung des Schweißbades ermöglicht. Während der Dauer EN ist die Schweißung möglich, weil der größte Wärmeeintrag in das Werkstück erreicht wird. Die Verstellbarkeit des Parameters Balance im Modus AC gestattet es, die Stromdauer EP auf ein Minimum zu reduzieren und den Schweißvorgang zu beschleunigen.
Die Balance kann von 20% bis 90% verstellt werden (prozentualer Anteil EN von der Gesamtdauer). Größere Balance-Werte gestatten ein schnelleres Schweißen, tieferen Einbrand, einen stärker konzentrierten Lichtbogen, ein enger begrenztes Schweißbad und die geringe Erhitzung der Elektrode. Bei geringeren Werten wird das Werkstück sauberer. Wird mit einer zu niedrigen Balance gearbeitet, geraten der Lichtbogen und der deoxidierte Bereich breiter, die Elektrode überhitzt sich und bildet an der Spitze eine Kugel. Ferner wird die Zündfreundlichkeit und die Richtfähigkeit des Lichtbogens beeinträchtigt. Wird ein zu hoher Balance-Wert benutzt, so "verschmutzt" das Schweißbad mit dunklen Einschlüssen.
Die Tabelle **(TAB. 4)** bietet eine Übersicht darüber, welche Auswirkungen es hat, wenn die Parameter beim AC-Schweißen verändert werden.
Im Modus WIG AC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden.
Ferner gelten die Anleitungen zum Schweißverfahren.
In der Tabelle **(TAB. 3)** sind Orientierungsdaten aufgeführt für das Schweißen auf Aluminium. Am besten geeignet ist die Elektrode aus reinem Wolfram (Grüner Streifen).

6.1.4 Vorgehensweise
- Den Schweißstrom mit dem Griffknopf auf den gewünschten Wert regeln und bei Bedarf während des Schweißens an den tatsächlich erforderlichen Wärmeeintrag anpassen.
- Den Brennerknopf drücken und prüfen, ob das Gas einwandfrei aus dem Brenner strömt. Bei Bedarf die Zeiten der Gasvorströmung und Gasnachströmung vorgeben. Ihr Wert hängt von den Arbeitsbedingungen ab: Die Verzögerung der Gasnachströmung muss so bemessen sein, dass sich die Elektrode und das Bad nach Abschluss des Schweißvorgangs abkühlen können, ohne mit der Atmosphäre in Kontakt zu kommen (Oxidation und Verunreinigung wären die Folge).

Modus WIG mit 2Takt-Sequenz:
- Durch vollständiges Durchdrücken des Brennerknopfes den Lichtbogen zünden und 2-3 mm Abstand zum Werkstück halten.
- Zur Unterbrechung des Schweißvorgangs den Brennerknopf loslassen. Dadurch wird die gleitende Rückführung des Schweißstroms (falls die Funktion der ENDRAMPE aktiviert ist) oder das sofortige Erlöschen des Lichtbogens mit Gasnachströmung eingeleitet.

Modus WIG mit 4-Takt-Sequenz:
- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit dem Strom I_{START} gezündet. Wird der Knopf losgelassen, steigt die Stromstärke nach der Funktion der ANFANGSRAMPE bis zum Wert des Schweißstroms an. Dieser Wert wird auch dann aufrechterhalten, wenn der Knopf unbetätigt ist. Wenn der Knopf erneut gedrückt wird, sinkt die Stromstärke gemäß der ENDRAMPENFUNKTION bis auf I_{END}. Dieser Wert wird aufrechterhalten, bis der Knopf losgelassen, dadurch der Schweißzyklus beendet und die Gasnachströmung eingeleitet wird. Wird der Knopf hingegen in der Phase der ENDRAMPE losgelassen, endet der Schweißzyklus augenblicklich unter Einleitung der Gasnachströmung.

Modus WIG mit 4-Takt-Sequenz und BI-LEVEL:
- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit einem Stromwert von I_{START} gezündet. Beim Loslassen des Knopfes steigt der Strom gemäß der ANFANGSRAMPE auf den Schweißstromwert an. Dieser Wert wird auch dann aufrechterhalten, wenn der Knopf unbetätigt ist. Bei jeder nun folgenden Betätigung des Knopfes (der Abstand zwischen Betätigung und Loslassen darf nur kurz sein), schwankt der Strom zwischen dem Sollwert des Parameters BI-LEVEL I_1 und dem Hauptstromwert I_2.
- Hält man den Knopf länger gedrückt, nimmt der Schweißstrom gemäß der ENDRAMPENFUNKTION bis auf I_{END} ab. Letzterer Wert wird aufrechterhalten, bis der Knopf losgelassen und dadurch der Schweißzyklus unter Einleitung der Gasnachströmung beendet wird. Lässt man den Knopf dagegen während der Phase der ENDRAMPE los, endet der Schweißvorgang augenblicklich und die Gasnachströmung wird eingeleitet (**ABB. M**).

6.2 MMA SCHWEISSEN
- Befolgen Sie auf jeden Fall dei Angaben des Hersteller über die Art der Elektrode, die richtige Polarität sowie den optimalen Stromwert.
- Der Schweißstrom wird in Abhängigkeit zum Elektrodendurchmesser und zum verwendeten Arbeitsstück bestimmt. In der Folge die Stromwerte im Vergleich zum Durchmesser :

Ø Elektrodendurchmesser (mm)	Schweißstrom (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Beachten Sie, daß bei gleichbleibendem Elektrodendurchmesser höhere Stromwerte für Schweißarbeiten in der Ebene und niedere Werte für Schweißen in der Vertikale oder über dem Kopf ver wendet werden müssen.
- Die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht werden nicht nur von der gewählten Stromstärke bestimmt, sondern auch von den anderen Schweißparametern wie der Lichtbogenlänge, der Ausführungsgeschwindigkeit und –Position, dem Durchmesser und der Güte der Elektroden (Elektroden werden am besten in den entsprechenden Packungen oder Behältern aufbewahrt, wo sie vor Feuchtigkeit geschützt sind).
- Die Schweißeigenschaften hängen auch vom ARC-FORCE-Wert (dynamisches Verhalten) der Schweißmaschine ab. Dieser Parameter kann am Bedienfeld oder über die Fernbedienung mit Hilfe von 2 Potentiometern eingestellt werden.
- Bitte beachten Sie, daß hohe Werte der Funktion ARC-FORCE einen höheren Einbrand hervorrufen und das Schweißen in jeder Lage typischerweise mit basischen Elektroden ermöglichen. Niedrige ARC-FORCE-Werte bringen einen weicheren Lichtbogen ohne Spritzer hervor, gearbeitet wird typischerweise mit Rutilelektroden.
- Die Schweißmaschine ist zudem mit den Vorrichtungen HOT START und ANTI STICK ausgestattet, die den Start unterstützen und verhindern, daß die Elektrode mit dem Werkstück verklebt.

6.1.1 Arbeitsvorgang
- Halten Sie sich die Maske VOR DAS GESICHT und reiben Sie die Elektrodenspitze auf dem Werkstück so, als ob Sie ein Zündholz anzünden. Das ist die korrekte Art, den Bogen zu zünden.
  ACHTUNG: STECHEN SIE NICHT mit der Elektrode am Werkstück herum, da sonst der Mantel der Elektrode beschädigt werden könnte und damit das Entzünden des Bogens erschwert wird.
- Sobald sich der Bogen entzündet hat, halten Sie die Elektrode in dem Abstand, der dem Elektrodendurchmesser entspricht, vom Werkstück entfernt. Halten Sie nun diesen Abstand so konstant wie möglich während des Schweißens ein. Beachten Sie, daß der Stellwinkel der Elektrode in Arbeitsrichtungungefähr 20-30 Grad betragen soll **(ABB.H)**.
- Am Ende der Schweißnaht führen Sie die Elektrode leicht gegen die Arbeitsrichtung zurück, um den Krater zu füllen. Dann heben Sie ruckartig die Elektrode aus dem Schweißbad, um so den Bogen auszulöschen **(ANSICHTEN DER SCHWEISSNAHT - ABB. N)**.

7. WARTUNG

⚠ **ACHTUNG! VOR BEGINN DER WARTUNGSARBEITEN IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.**

7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG
DIE PLANMÄSSIGEN WARTUNGSTÄTIGKEITEN KÖNNEN VOM SCHWEISSER ÜBERNOMMEN WERDEN.

7.1.1 Brenner
- Der Brenner und sein Kabel sollten möglichst nicht auf heiße Teile gelegt werden, weil das Isoliermaterial schmelzen würde und der Brenner bald betriebsunfähig wäre.
- Es ist regelmäßig zu prüfen, ob die Leitungen und Gasanschlüsse dicht sind.
- Verbinden Sie sorgfältig die Elektrodenklemme und die Zangentragspindel mit dem Durchmesser der gewählten Elektrode, um Überhitzungen, widrige Gasverteilung und damit zusammenhängende Fehlfunktionen zu verhindern.
- Mindestens einmal täglich ist der Brenner auf seinen Abnutzungszustand und daraufhin zu prüfen, ob die Endstücke des Brenners richtig angebracht sind: Düse, Elektrode, Elektrodenhalter, Gasdiffusor.

7.2 AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG
AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNGEN DÜRFEN NUR VON FACHPERSONAL AUS DEM BEREICH ELEKTROMECHANIK DURCHGEFÜHRT WERDEN.

⚠ **VORSICHT! BEVOR DIE TAFELN DER SCHWEISSMASCHINE ENTFERNT WERDEN, UM AUF IHR INNERES ZUZUGREIFEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS SIE ABGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.**

Werden Kontrollen durchgeführt, während das Innere der Schweißmaschine unter Spannung steht, besteht die Gefahr eines schweren Stromschlages bei direktem Kontakt mit spannungsführenden Teilen oder von Verletzungen beim direkten Kontakt mit Bewegungselementen.
- Regelmäßig und in der Häufigkeit auf die Verwendungsweise und die Staubentwicklung am Arbeitsort abgestimmt, muß das Innere der Schweißmaschine inspiziert werden. Der Staub, der sich auf Transformator, Reaktanz und Gleichrichter abgelagert hat, ist mit trockener Druckluft abzublasen (max 10 bar).
- Vermeiden Sie es, den Druckluftstrahl auf die elektronischen Karten zu richten. Sie sind mit einer besonders weichen Bürste oder geeigneten Lösungsmitteln bei Bedarf zu reinigen.
- Wenn Gelegenheit besteht, prüfen Sie, ob die elektrischen Anschlüsse festsitzen und ob die Kabelisolierungen unversehrt sind.
- Nach Beendigung dieser Arbeiten werden die Tafeln der Schweißmaschine wieder angebracht und die Feststellschrauben wieder vollständig angezogen.
- Vermeiden Sie unter allen Umständen, bei geöffneter Schweißmaschine zu arbeiten.

8. FEHLERSUCHE
FALLS DAS GERÄT UNBEFRIEDIGEND ARBEITET, SOLLTEN SIE, BEVOR SIE EINE SYSTEMATISCHE PRÜFUNG VORNEHMEN ODER SICH AN EIN SERVICEZENTRUM WENDEN FOLGENDES BEACHTEN:
- Der Schweißstrom muß an den Durchmesser und den Typ der Elektrode angepaßt werden.
- Wenn der Hauptschalter auf ON steht, die Korrekte Lampe angeschaltet ist, wenn dem nicht so ist, liegt der Fehler normaler weise an der Versorgungsleitung (Kabel, Stecker u/o Steckdose, Sicherungen etc.).
- Der gelbe Led, der den Eingriff der thermischen Sicherheit der Ober - und Unterspannung oder von einem Kurzschluss anzeigt, nicht eingeschaltet ist.
- Sich versichern, dass das Verhältnis der nominalen Intermittenz beachtet worden ist; im Fall des Eingriffs des thermischen Schutzes auf die natürliche Abkühlung der Maschine warten und die Funktion des Ventilators kontrollieren.
- Kontrollieren Sie die Leitungsspannung: Wenn der Wert zu hoch oder zu niedrig ist, bleibt die Schweißmaschine ausgeschalte.
- Kontrollieren, dass kein Kurzschluss am Ausgang der Maschine ist, in diesem Fall muss man die Störung beseitigen.
- Die Anschlusse an den Schweissstromkreis muessen korrekt durchgefuehrt worden sein. Vorallem die massekabelklemme sollte fest am Werkstruck befestigt sein und keine Isoliermaterialen (z.B. Lack) dazwischen liegen.
- Das Schutzgas soll korrekt (Argon 99%)und in der richtigen Menge verwendet werden.

ESPAÑOL

ÍNDICE

pág.

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO 20
2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 20
   2.1 INTRODUCCIÓN 20
   2.2 ACCESORIOS SUMINISTRADOS BAJO SOLICITUD 20
3. DATOS TÉCNICOS 20
   3.1 CHAPA DE DATOS 20
   3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS 21
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA 21
   4.1 ESQUEMA DE BLOQUES 21
   4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN 21
      4.2.1 PANEL POSTERIOR 21
      4.2.2 Panel anterior 21
5. INSTALACIÓN 22
   5.1 PREPARACIÓN 22
      5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza 22
      5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo 22
   5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA 22
   5.3 CONEXIÓN A LA RED 22
      5.3.1 Enchufe y toma 22
   5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA 22
      5.4.1 Soldadura TIG 22
      5.4.2 Soldadura MMA 22
6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO 22
   6.1 SOLDADURA TIG 22
      6.1.1 Cebado HF y LIFT 23
      6.1.2 Soldadura TIG DC 23
      6.1.3 Soldadura TIG AC 23
      6.1.4 Procedimiento 23
   6.2 SOLDADURA MMA 23
      6.2.1 Procedimiento 23
7. MANTENIMIENTO 23
   7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO 23
      7.1.1 Soplete 23
   7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO 23
8. BUSQUEDA DE DAÑOS 23

SOLDADORAS POR INVERTER PARA LA SOLDADUR TIG Y MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL Y PROFESIONAL.
Nota: En el texto que sigue se empleará el término "soldadora".

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO

El operador debe tener un conocimiento suficiente sobre el uso seguro del aparato y debe estar informado sobre los riesgos relacionados con los procedimientos de soldadura por arco, las relativas medidas de protección y los procedimientos de emergencia.
(Vea como referencia también la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081": INSTALACIÓN Y USO DE LOS APARATOS PARA SOLDADURA POR ARCO).

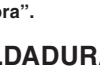
- **Evitar los contactos directos con el circuito de soldadura; la tensión sin carga suministrada por la soldadora puede ser peligrosa en algunas circunstancias.**
- **La conexión de los cables de soldadura, las operaciones de comprobación y de reparación deben ser efectuadas con la soldadora apagada y desenchufada de la red de alimentación.**
- **Apagar la soldadora y desconectarla de la red de alimentación antes de sustituir los elementos desgastados del soplete.**
- **Hacer la instalación eléctrica respetando las normas y leyes de prevención de accidentes previstas.**
- **La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.**
- **Asegurarse de que la toma de corriente esté correctamente conectada a la tierra de protección.**
- **No utilizar la soldadora en ambientes húmedos o mojados o bajo la lluvia.**
- **No utilizar cables con aislamiento deteriorado o conexiones mal realizadas.**

- **No soldar sobre contenedores, recipientes o tuberías que contengan o hayan contenido productos inflamables líquidos o gaseosos.**
- **Evitar trabajar sobre materiales limpiados con disolventes clorurados o en las cercanías de dichos disolventes.**
- **No soldar en recipientes a presión.**
- **Alejar del área de trabajo todas las sustancias inflamables (por ejemplo, madera, papel, trapos, etc.).**
- **Asegurarse de que hay un recambio de aire adecuado o de que existen medios aptos para eliminar los humos de soldadura en la cercanía del arco; es necesario adoptar un enfoque sistemático para la valoración de los límites de exposición a los humos de soldadura en función de su composición, concentración y duración de la exposición.**
- **Mantener la bombona protegida de fuentes de calor, incluso de los rayos solares (si se utiliza).**

- **Adoptar un aislamiento eléctrico adecuado respecto al electrodo, la pieza en elaboración y posibles partes metálicas puesta a tierra colocadas en las cercanías (accesibles).**
  Esto normalmente se consigue usando los guantes, calzado, cascos e indumentaria previstos para este objetivo y mediante el uso de plataformas o tapetes aislantes.
- **Proteger siempre los ojos con los vidrios adecuados inactínicos montados sobre máscara o gafas.**
  Usar ropa ignífuga de protección evitando exponer la piel a los rayos ultravioletas e infrarrojos producidos por el arco; la protección debe extenderse a otras personas que estén cerca del arco por medio de pantallas o cortinas no reflectantes.

- **Los campos magnéticos generados por el proceso de soldadura pueden interferir con el funcionamiento de aparatos eléctricos y electrónicos.**
  Los portadores de aparatos eléctricos o electrónicos vitales (Ej, marcapasos, respiradores, etc...) deben consultar con su médico antes de pararse cerca de las áreas de utilización de esta soldadora.
  Se desaconseja que los portadores de aparatos eléctricos o electrónicos vitales utilicen esta soldadora.

- **Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambientes industriales y con objetivos profesionales.**
  No se asegura que la máquina cumpla los requisitos de compatibilidad electromagnética en ambiente doméstico.



PRECAUCIONES SUPLEMENTARIAS

LAS OPERACIONES DE SOLDADURA:
- **En ambiente con mayor riesgo de descarga eléctrica.**
- **En espacios cerrados.**
- **En presencia de materiales inflamables o explosivos.**

Estas situaciones DEBEN ser valoradas a priori por un "Responsable experto" y efectuarse siempre con la presencia de otras personas preparadas para efectuar las necesarias intervenciones en caso de emergencia.
DEBEN adoptarse los medios técnicos de protección descritos en 5.10; A.7; A.9 de la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081".

- **DEBE prohibirse la soldadura mientras el operador esté elevado del suelo, excepto si se usan plataformas de seguridad.**
- **TENSIÓN ENTRE PORTAELECTRODOS O SOPLETES: trabajando con varias soldadoras en una sola pieza o varias piezas conectadas eléctricamente se puede generar una suma peligrosa de tensiones en vacío entre dos portaelectrodos o sopletes diferentes, con un valor que puede alcanzar el doble del límite admisible.**
  Es necesario que un coordinador experto efectúe la medición instrumental para determinar si existe un riesgo y se puedan adoptar medidas de protección adecuadas como se indica en el 5.9 de la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081".

RIESGOS RESTANTES

- **USO IMPROPIO: es peligrosa la utilización de la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (Ej. descongelación de tuberías de la red hídrica).**

2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1 INTRODUCCIÓN

Esta soldadora es una fuente de corriente para la soldadura por arco, realizada específicamente para la soldadura TIG (DC) (AC/DC) con cebado HF o LIFT y la soldadura MMA de electrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos).
Las características específicas de esta soldadora (INVERTER), como alta velocidad y precisión de la regulación, le confieren una excelente calidad en la soldadura.
La regulación con sistema "inverter" en la entrada de la línea de alimentación (primario) determina además una reducción drástica del volumen tanto del transformador como de la reactancia de nivelación permitIENDo la fabricación de una soldadora con un volumen y un peso extremadamente contenidos, beneficiando de esta manera sus características de manejabilidad y facilidad para su transporte.

2.2 ACCESORIOS SUMINISTRADOS BAJO SOLICITUD

- Adaptador bombona Argón.
- Cable de retorno de corriente de soldadura con borne de masa.
- Mando a distancia manual de 1 potenciómetro.
- Mando a distancia manual de 2 potenciómetros.
- Mando a distancia a pedal.
- Mando a distancia Tig Pulse.
- Kit de soldadura MMA.
- Kit de soldadura TIG.
- Máscara de oscurecimiento automático: con filtro fijo o regulable.
- Racor de gas y tubo de gas para conexión a la bombona de Argón.
- Reductor de presión con manómetro.
- Soplete para soldadura TIG.

3. DATOS TÉCNICOS

3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A)

Los principales datos relativos al empleo y a las prestaciones de la soldadora se resumen en la chapa de características con el siguiente significado:

1 - Grado de protección del envoltorio.
2 - Símbolo de la línea de alimentación:
1~: tensión alterna monofásica;
3~: tensión alterna trifásica.
3 - Símbolo **S**: indica que pueden efectuarse operaciones de soldadura en un ambiente con riesgo aumentado de descarga eléctrica (ejemplo, cerca de grandes masas metálicas).
4 - Símbolo del procedimiento de soldadura previsto.
5 - Símbolo de la estructura interna de la soldadora.
6- Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la fabricación de las máquinas para soldadura por arco.
7- Número de matrícula para la identificación de la soldadora (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambio, búsqueda del origen del producto).
8- Prestaciones del circuito de soldadura:
- **U_0 :** tensión máxima en vacío.
- **I_2/U_2:** Corriente y tensión correspondiente normalizada que pueden ser distribuidas por la soldadora durante la soldadura.
- **X :** Relación de intermitencia: indica el tiempo durante el cual la soldadora puede distribuir la corriente correspondiente (misma columna). Se expresa en % sobre la base de un ciclo de 10 minutos (por ejemplo 60% = 6 minutos de trabajo, 4

minutos parada; y así sucesivamente).
En el caso que los factores de utilización sean superados (de chapa, referidos a 40°C ambiente) se producirá la intervención de la protección térmica (la soldadora permanece en stand-by hasta que su temperatura entra dentro de los límites admitidos).
- **A/V-A/V:** Indica la gama de regulación de la corriente de soldadura (mínimo - máximo) a la correspondiente tensión de arco.

9- Datos de las características de la línea de alimentación:
- **U_1:** Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora /límites admitidos ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Corriente máxima absorbida por la línea.
- **I_{1eff}:** : Corriente efectiva de alimentación.

10- **:** Valor de los fusibles de accionamiento retardado a preparar para la protección de la línea.

11- Símbolos referidos a normas de seguridad cuyo significado se indica en el capítulo 1 "Seguridad general para la soldadura por arco".

Nota: El ejemplo de chapa incluido es una indicación del significado de los símbolos y de las cifras; los valores exactos de los datos técnicos de la soldadora en su posesión deben controlarse directamente en la chapa de la misma soldadora.

3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS
- SOLDADORA: vea tabla 1 (TAB. 1).
- SOPLETE: vea tabla 2 (TAB. 2).
El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB.1).

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA

4.1 ESQUEMA DE BLOQUES

La soldadora está formada esencialmente por módulos de potencia y de control realizados sobre circuitos impresos y optimizados para obtener la máxima fiabilidad y un mantenimiento reducido.
Esta soldadora está controlada por un microprocesador que permite programar un elevado número de parámetros para permitir una soldadura óptima en cualquier condición y sobre cualquier material. Sin embargo, es necesario aprovechar de manera plena las características y conocer sus posibilidades operativas.

Descripción (FIG.B)

1- **Entrada** de la línea de alimentación monofásica, grupo rectificador y condensadores de nivelación.
2- **Puente switching de transistores (IGBT) y drivers:** cambia la tensión de línea rectificada en tensión alterna de alta frecuencia y efectúa la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura requerida.
3- **Transformador de alta frecuencia:** el bobinado primario es alimentado con la tensión convertida del bloque 2; éste tiene la función de adaptar la tensión y la corriente a los valores necesarios para el procedimiento de soldadura por arco y al mismo tiempo aislar galvánicamente el circuito de soldadura de la línea de alimentación.
4- **Puente rectificador secundario con inductancia de nivelación**: cambia la tensión / corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente / tensión continua de bajísima ondulación.
5- **Puente switching de transistores (IGBT) y drivers:** trasforma la corriente de salida al secundario de CC a CA para la soldadura TIG AC.
6- **Electrónica de control y regulación:** controla instantáneamente el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor fijado por el operador; modula los impulsos de mando de los drivers de los IGBT que efectúan la regulación.
7- **Lógica de control del funcionamiento de la soldadora:** programa los ciclos de soldadura, controla los actuadores, supervisa los sistemas de seguridad.
8- **Panel de programación** y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
9- **Generador de cebado HF.**
10- **Electroválvula del gas de protección EV.**
11- **Ventilador de enfriamiento de la soldadora.**
12- **Regulación a distancia.**

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN

4.2.1 PANEL POSTERIOR (FIG.C)

1- Cable de alimentación 2P + (P.E), 3P + (P.E).
2- Interruptor general O/OFF - I/ON.
3- Racor para conexión del tubo de gas (reductor de presión de la bombona - soldadora).
4- Conector para los mandos a distancia:
Se puede aplicar a la soldadora, con el relativo conector de 14 polos presente en la parte posterior, 3 tipos diferentes de mando a distancia. Cada dispositivo es reconocido automáticamente y permite regular los siguientes parámetros:
- **Mando a distancia con un potenciómetro:**
girando el mando del potenciómetro se varía la corriente principal del mínimo al máximo. La regulación de la corriente principal es exclusiva del mando a distancia.
- **Mando a distancia a pedal:**
la posición del pedal determina el valor de la corriente. En modo TIG 2 TIEMPOS, además, la presión del pedal actúa como mando de inicio para la máquina en lugar del pulsador de soplete.
- **Mando a distancia con dos potenciómetros:**
el primer potenciómetro regula la corriente principal. El segundo potenciómetro regula otro parámetro que depende del modo de soldadura activo. Girando dicho potenciómetro se muestra el parámetro que se está variando (que no se puede controlar con el mando del panel). El significado del segundo potenciómetro es: ARC FORCE si está en modo MMA y POST GAS si está en modo TIG.

4.2.2 Panel anterior (Fig. D)

1- Toma rápida positiva (+), para conectar cable de soldadura.
2- Toma rápida negativa (-), para conectar cable de soldadura.
3- Conector para conexión cable pulsador antorcha
4- Unión para conexión tubo gas antorcha TIG
5- Panel de mandos
6- Teclas para la programación de los tipos de soldadura:

6a **MANDO A DISTANCIA.**

Permite de pasar el control de los parámetros de soldadura al mando a distancia

6b **TIG, MMA.**

Elige el modo de funcionamiento entre soldadura por electrodo revestido (MMA), soldadura TIG con cebado del arco por alta frecuencia (TIG HF) y soldadura TIG con cebado del arco por contacto (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Cuando la máquina está en modo TIG se puede elegir entre soldadura en corriente continua (CC) y soldadura en corriente alterna (CA) (función presente sólo en los modelos CA/CC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

Cuando la máquina se encuentra en modo TIG, permite de elegir entre mando a dos tiempos, 4 tiempos o con temporizador de soldadura por puntos (SPOT).

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Cuando la máquina está en modo TIG permite elegir entre soldadura con corriente constante, pulsada o bi-level.

7- Pulsadores de selección de los parámetros de soldadura.

Permite elegir con flecha derecha y flecha izquierda, uno de los siguientes parámetros. Los parámetros de soldaduras se fijan y modifican con el mando digital que varía el parámetro y al mismo tiempo lo muestra en la pantalla. Los led encima de la pantalla indican la unidad de medida del tamaño visualizado.
El panel permite fijar libremente cada parámetro, pero existen combinaciones especiales de parámetros que pueden no tener un significado desde el punto de vista eléctrico o desde el punto de vista de la soldadura. En cualquier caso, la soldadora no se averiará, aunque podría no funcionar con una fijación incorrecta.

7a **Corriente principal.**

En modo TIG AC/DC, MMA permite regular el valor de la corriente de salida. En modo pulsado y en modo BI-LEVEL es la corriente a nivel más alto (máxima). El parámetro se mide en amperios.

7b **Corriente inicial y final.**

En modo TIG 4 tiempo es la corriente inicial y final que se mantiene todo el tiempo durante el cual permanece pulsado el pulsador del soplete. En modo TIG 2 tiempos, si se ha fijado un valor de rampa de bajada superior al valor mínimo >0,1 seg.), este parámetro se puede fijar y toma el significado de corriente final. El valor puede variar entre el mínimo (5A en CC, 7A en CA) y el valor de la corriente principal de soldadura. Los dos parámetros están disponibles con el mismo led y se identifican en la pantalla. La corriente inicial se indica con "IStr" y la corriente final se indica con "IEnd".

7c **Arc-force/Pre-gas.**

En modo MMA regula la sobrecorriente dinámica ("Arc-Force" regulación 0¸100%) con indicación en la pantalla del aumento en porcentaje respecto al valor de la corriente de soldadura seleccionada. Esta regulación mejora la fluidez de la soldadura y evita que se pegue el electrodo a la pieza. En modo TIG/HF regula el tiempo de Pre-Gas en segundos (regulación de 0¸5 seg). La pantalla identifica el parámetro con la sigla "Pre-Gas".

7d **Corriente de base.**

En modo TIG 4 tiempos bi-level y en modo TIG pulsado este parámetro representa el valor de corriente que puede alternarse con el valor de corriente principal durante la soldadura. El valor puede variar entre el mínimo (5A en CC, 7A en CA) y el valor de la corriente principal de soldadura.

7e **Frecuencia.**

En modo TIG pulsado este parámetro representa el valor de la frecuencia de pulsación y puede asumir valores comprendidos entre 0,2Hz y 999 Hz. Además, para los modelos CA/CC en el modo TIG ca (con pulsación desconectada), el parámetro representado indica el valor de la frecuencia de la corriente alterna y puede asumir valores comprendidos entre 10Hz y 200Hz.

7f **Balance.**

En modo TIG pulsado, este parámetro representa la relación (en porcentaje) entre el tiempo durante el cual la corriente se encuentra a mayor nivel (corriente principal de soldadura) y el periodo total de pulsación. Puede asumir valores comprendidos entre el 1% (corriente media más baja) y el 99% (corriente media más alta). Además, para los modelos CA/CC, en el modo TIG ca (con pulsación desconectada), el parámetro representado indica la relación (en porcentaje) entre el tiempo durante el cual la polaridad de la corriente está EN (electrodo negativo) y el periodo total de la corriente alterna.

7g **Postgas.**

En TIG es el tiempo de postgas en segundos y varía desde 0,1 hasta 25 segundos.

7h **Rampa inicial.**

Es el tiempo de la rampa inicial de la corriente en modo 4 tiempos y varía de 0,1 a 10 seg.

7i **Rampa final.**

Es el tiempo de la rampa final y varía de 0,1 a 10 seg.

7l

Tiempo de spot.

Es el tiempo de duración de la corriente de soldadura en soldadura por puntos TIG (SPOT) y varía desde 0,1 hasta 10 segundos.

8- Pulsadores **"LOAD" y "STORE"**

:

PROGRAMACIÓN
Un programa está constituido por el modo de soldadura con el ajuste de todos los parámetros. El programma activo se memoriza automáticamente y se recarga cada vez que se apague la máquina.
Para que el uso de la máquina sea más fácil, es posible memorizar el estado de los ajustes del panel en 15 programas ajustables por el usuario. Además, la soldadora se suministra con 15 programas ajustados precedentemente en fábrica que ilustran algunas de las posibilidades operativas típicas de la máquina.

Para cargar un programa hay que presionar la tecla LOAD (carga); la pantalla visualizará la palabra "load", el led PRG se iluminará durante un segundo y aparecerá la inscripción "P01" para indicar que el programa es 1. Para desplazarse en los programas usuario desde P01 hasta P15 y sucesivamente en los programas de fábrica desde PF16 hasta PF30 hay que girar la empuñadura. Los led de modo indican qué programa se ha fijado en la pantalla mientras que los parámetros que componen el programa se pueden ver usando las teclas de selección.
Para cargar un programa hay que volver a apretar la tecla LOAD, manteniéndolo apretado durante un instante hasta que la pantalla visualice la palabra "DONE" (hecho); de este modo se ha efectuado la carga del programa y éste está listo para el uso. Si, en cambio, no se quiere cargar el programa, sino que salir del modo programación, volvIENDo a la situación inicial, es suficiente apretar brevemente la tecla LOAD: la pantalla visualizará durante un rato la palabra "no" y volverá al estado antes de la programación.

Para memorizar un programa hay que seguir un procedimiento parecido: hay que ajustar del panel los modos y los parámetros deseados. Aconsejamos comprobar durante la soldadura que los ajustes realizados corresponden efectivamente a las exigencias de trabajo. Apretar la tecla "STORE" (memorizar), la pantalla visualizará la palabra "STORE", el led PRG empezará a parpadear y aparecerá aparecerá la inscripción "P01" para indicar que el programa es 1. Para desplazarse en los programas usuario desde P01 hasta P15 hay que girar la empuñadura. Si no se quiere memorizar el programa, sino que salir del modo programación y volver a la situación inicial, es suficiente apretar brevemente la tecla STORE: la pantalla visualizará la palabra "no" y volverá al estado antes de la programación.
Si està seleccionado el programa dove cargar les informaciones hai que apretar brevemente la tecla "STORE": la pantalla visualizará la parabla "sure" (seguro?), hay que confirmar la programación volvIENDo a presionar brevemente la tecla STORE. Si no se quiere memorizar es suficiente esperar durante un rato, dentro de algunos segundos la máquina salirá del modo programación después de haber visualizado la palabra "no".

TAB 3A-3B-3C-3D

RESET
Atención! Este procedimiento cancela todos los programas usuario
Hay un procedimiento de reset que memoriza todos los 15 programas de fabrica en los 15 programas usuario: encender la máquina mantenIENDo presionados contemporáneamente las teclas LOAD y STORE; en el display aparecerà la palabra "RES" , de volver a apretar contemporáneamente las teclas LOAD y STORE, se memorizarán todos los programas usuario y el display visualizarà la palabra "DONE" (hecho). En cambio, presionando singularmente una de las dos teclas la máquina volverá al estado normal.

MEMORIZACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE LAS ALARMAS.
Cuando se produce una situación de alarma, se memorizan las condiciones operativas de la máquina. Se puede recuperar el estado de la máquina de las últimas 10 alarmas siguIENDo estos pasos: pulsando al mismo tiempo las teclas LOAD y STORE se muestra el mensaje "A0-X", donde X significa el tipo de alarma registrada (1, 2, etc) . Girando el mando se desplazan las alarmas de A0 (más reciente) a A9. Los led de modo indican cómo estaban fijadas las opciones de la máquina en el momento de la alarma mostrada en la pantalla, mientras que para conocer los parámetros operativos basta usar las teclas de selección. Pulsando brevemente una de las dos teclas se vuelve al modo normal.

9- Mando codificador para la programación de los parámetros de soldadura que se pueden seleccionar con la tecla (7).
10- Pantalla alfanumérica.
11- Led rojo, indicación de unidad de medida.
12- Led verde, potencia encendida.
13- Led amarillo, normalmente apagado. Cuando está encendido indica una de las siguientes anomalías:
"AL. 1": anomalía en la alimentación primaria: la tensión de alimentación está un +/- 15% fuera respecto al valor de chapa.
ATENCIÓN: Superar el límite de tensión superior, antes citado, dañará seriamente el dispositivo.
"AL. 2": se ha producido la intervención de uno de los termostatos de seguridad a causa del sobrecalentamiento de la máquina.
"AL. 3": falta de una fase de alimentación (presente en versiones de alimentación trifásica).
14- Led rojo, programación.

5. INSTALACIÓN

⚠ **¡ATENCIÓN! EFECTUAR TODAS LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN Y CONEXIONES ELÉCTRICAS CON LA SOLDADORA RIGUROSAMENTE APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**
LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO.

5.1 PREPARACIÓN
Desembalar la soldadora, efectuar el montaje de las partes que están separadas, contenidas en el embalaje.

5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza (FIG. E)

5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo, (FIG. F)

5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA
Localizar el lugar de instalación de la soldadora de manera que no haya obstáculos cerca de la apertura de entrada y de salida del aire de enfriamiento (circulación forzada a través de ventilador, si está presente); asegúrese al mismo tiempo que no se aspiran polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc...
Mantener al menos 250 mm de espacio libre alrededor de la soldadora.

⚠ **¡ATENCIÓN! Coloque la soldadora encima de una superficie plana con una capacidad adecuada para el peso, para evitar que se vuelque o se desplace peligrosamente.**

5.3 CONEXIÓN A LA RED
- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, compruebe que los datos de la chapa de la soldadora correspondan a la tensión y frecuencia de red disponibles en el lugar de instalación.
- La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Para garantizar la protección contra el contacto indirecto usar interruptores diferenciales de tipo:
  - Tipo A ( ) para máquinas monofásicas;
  - Tipo B ( ) para máquinas trifásicas.
- Para satisfacer los requisitos de la Norma EN 61000-3-11 (Flicker) se aconseja la conexión de la soldadora a los puntos de interfaz de la red de alimentación que presentan una impedancia menor que Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Enchufe y toma
conectar al cable de alimentación un enchufe normalizado, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) de capacidad adecuada y preparar una toma de red dotada de fusibles o interruptor automático; el relativo terminal de tierra debe conectarse al conducto de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación. La tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados en base a la corriente máxima nominal distribuida por la soldadora, y a la tensión nominal de alimentación.

⚠ **¡ATENCIÓN! La falta de respeto de las reglas antes expuestas hace ineficaz el sistema de seguridad previsto por el fabricante (clase I) con los consiguientes graves riesgos para las personas (Ej. Descarga eléctrica) y para las cosas (Ej. incendio).**

5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA

⚠ **¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS SIGUIENTES CONEXIONES ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÁ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**
La Tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados para los cables de soldadora (en mm^2) en base a la máxima corriente distribuida por la soldadora.

5.4.1 Soldadura TIG
Conexión del soplete
- Introducir el cable portacorriente en el relativo borne rápido (-)/~. Conectar el conector de tres polos (pulsador soplete) en la toma relativa. Conectar el tubo de gas del soplete en el racor relativo.

Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura
- Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
  Este cable se conecta al borne con el símbolo (+) (~ para máquina TIG que prevén la soldadura en CA).

Conexión a la bombona de gas
- Atornillar el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas ponIENDo la reducción adecuada suministrada como accesorio, cuando se utilice gas Argón.
- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y ajustar la brida incluida.
- Aflojar la abrazadera de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.
- Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos de orientación de empleo, véase la tabla **(TAB.4);** eventuales ajustes del flujo de gas pueden efectuarse durante la soldadura usando siempre la abrazadera del reductor de presión. Comprobar la estanqueidad de tuberías y racores.
  ¡ATENCIÓN! Cerrar siempre la válvula de la bombona de gas al final del trabajo.

5.4.2 Soldadura MMA
La casi totalidad de los electrodos revestidos se conecta al polo positivo (+) del generador; excepcionalmente al polo negativo (-) para electrodos con revestimiento ácido.
Conexión del cable de soldadura-pinza-portaelectrodo
Lleva en el terminal un borne especial que sirve para ajustar la parte descubierta del electrodo.
Este cable se conecta al borne con el símbolo (+).
Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura
Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
Este cable se conecta al borne con el símbolo (-).
Recomendaciones:
- Girar a fondo los conectores de los cables de soldadura en las tomas rápidas (si están presentes) para garantizar un contacto eléctrico perfecto; en caso contrario se producirán sobrecalentamientos de los mismos conectores lo que tendrá como resultado un rápido deterioro y pérdida de eficiencia.
- Utilizar cables de soldadura lo más cortos posible.
- Evitar utilizar estructuras metálicas que no formen parte de la pieza en elaboración, en sustitución del cable de retorno de la corriente de soldadura; esto puede ser peligroso para la seguridad y provocar una soldadura no satisfactoria.

6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 SOLDADURA TIG
La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que aprovecha el calor producido por el arco eléctrico que se ceba, y se mantiene, entre un electrodo infusible (tunsgteno) y la pieza a soldar. El electrodo de tungsteno está sostenido por un soplete adecuado para transmitir la corriente de soldadura y proteger el mismo electrodo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica mediante un flujo de gas inerte (normalmente argón: Ar 99,5%) que sale de la boquilla cerámica (**FIG. G**).
Es indispensable para una buena soldadura emplear el diámetro exacto del electrodo con la corriente exacta, véase la tabla **(TAB.4).**
Normalmente el saliente del electrodo de la boquilla cerámica es de 2-3 mm y puede alcanzar los 8 mm para soldaduras en ángulo**.**
La soldadura se produce por fusión de los extremos de la junta. Para espesores finos adecuadamente preparados (hasta 1 mm aprox.) no es necesario material de aporte **(FIG.H).**
Para espesores superiores son necesarias varillas que tengan la misma composición

que el material base y un diámetro adecuado con preparación adecuada de los extremos (**FIG. I**). Es conveniente, para conseguir una buena soldadura, que las piezas se limpien cuidadosamente y que no tengan óxido, grasas, solventes, etc.

6.1.1 Cebado HF y LIFT
Cebado HF:
El encendido del arco eléctrico se produce sin el contacto entre el electrodo de tungsteno y la pieza a soldar, con una chispa generada por un dispositivo de alta frecuencia. Dicha modalidad de cebado no comporta ni inclusiones de tungsteno en el baño de soldadura, ni el desgaste del electrodo y ofrece un inicio fácil en todas las posiciones de soldadura.
Procedimiento:
Apretar el pulsador soplete acercando a la pieza la punta del electrodo (2-3 mm), esperar el cebado del arco transferido por los impulsos HF y, con el arco encendido, formar el baño de fusión en la pieza y proceder después de la junta.
En caso que se detecten dificultades de cebado el arco a pesar de que se haya comprobado la presencia de gas y se vean las descargas HF, no insistir durante demasiado tiempo para no someter el electrodo a la acción del HF, comprobar la integridad de la superficie y la forma de la punta, si es necesario afilándola con la muela. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.
Cebado LIFT :
El encendido del arco eléctrico se produce alejando el electrodo de tungsteno de la pieza a soldar. Dicha modalidad de cebado causa menos molestias de irradiación eléctrica y reduce al mínimo las inclusiones de tungsteno y el desgaste del electrodo.
Procedimiento:
Apoyar la punta del electrodo en la pieza, con una ligera presión. Apretar a fondo el pulsador soplete y subir el electrodo 2-3 mm con unos instantes de retraso, obtenIENDo de esta manera el cebado del arco. La soldadura inicialmente distribuye una corriente I_{LIFT}, después de unos instantes, se distribuirá la corriente de soldadura programada. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.

6.1.2 Soldadura TIG DC
La soldadura TIG DC es adecuada para todos los aceros al carbono con aleaciones bajas y altas y para los metales pesados, cobre, níquel, titanio y sus aleaciones.
Para la soldadura en TIG DC con electrodo en el polo (-) generalmente se usa el electrodo con el 2% de Torio (banda de color rojo) o el electrodo con el 2% de Cerio (banda de color gris).
Es necesario sacar punta axialmente el electrodo de tungsteno en la muela, véase la **FIG. L**, tenIENDo cuidado de que la punta sea perfectamente concéntrica para evitar desviaciones del arco. Es importante efectuar el desbarbado con muela en el sentido de la longitud del electrodo. Dicha operación se repetirá periódicamente en función del empleo y del desgaste del electrodo o cuando el mismo se haya contaminado accidentalmente, oxidado o no se haya empleado correctamente. En modo TIG DC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC
Este tipo de soldadura permite soldar en metales como el aluminio y el magnesio que forman en su superficie un óxido de protección y aislante. InvirtIENDo la polaridad de la corriente de soldadura, se consigue "romper" la capa superficial de óxido a través de un mecanismo llamado "ataque con iones". La tensión es de forma alterna positiva (EP) y negativa (EN) en el electrodo de tungsteno. Durante el tiempo EP el óxido se quita de la superficie ("limpieza" o "decapado") permitIENDo la formación del baño. Durante el tiempo EN se produce el aporte máximo térmico a la pieza permitIENDo la soldadura. La posibilidad de variar el parámetro balance en CA permite reducir el tiempo de la corriente EP al mínimo permitIENDo una soldadura más rápida.
Se puede variar el balance del 20% al 90% (porcentaje de EN para el tiempo total). Mayores valores de balance permiten una soldadura más rápida, mayor penetración, un arco más concentrado, un baño de soldadura más estrecho y un limitado calentamiento del electrodo. Menores valores permiten una mayor limpieza de la pieza. Usar un valor de balance demasiado bajo comporta un ensanchamiento del arco y de la parte desoxidada, un sobrecalentamiento del electrodo con la consiguiente formación de una esfera en la punta y la degradación de la facilidad de cebado y de la direccionalidad del arco. Usar un valor excesivo de balance comporta un baño de soldadura "sucio" con inclusiones oscuras.
La tabla **(TAB.4)** resume los efectos de variación de los parámetros en soldadura CA.
En modo TIG AC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T).
Además son válidas las instrucciones relativas al procedimiento de soldadura.
En la tabla (**TAB.3**) se indican los datos de orientación para la soldadura en aluminio; el tipo de electrodo más adecuado es el electrodo al tungsteno puro (tira de color verde).

6.1.4 Procedimiento
- Regular la corriente de soldadura en el valor deseado con el mando; adecuar eventualmente durante la soldadura al aporte térmico real necesario.
- Apretar el pulsador soplete comprobando que el gas fluya correctamente del soplete; calibrar, si es necesario, el tiempo de pre-gas y de post-gas; estos tiempos se regulan en función de las condiciones operativas, en especial el retraso de post-gas debe ser tal que permita, al final de la soldadura, el enfriamiento del electrodo y del baño sin que entren en contacto con la atmósfera (oxidaciones y contaminaciones)

Modo TIG con secuencia 2T:
- Apretando a fondo el pulsador soplete (P.S.), cebar el arco, manteniendo 2-3 mm de distancia de la pieza.
- Para interrumpir la soldadura soltar el pulsador del soplete dando lugar al apagado gradual de la corriente (si se ha conectado la función RAMPA FINAL) o al apagado inmediato del arco con el subsiguiente post-gas.

Modo TIG con secuencia 4T:
- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_{START}. Al soltar el pulsador, aumenta la corriente según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Cuando se vuelve a apretar el pulsador la corriente disminuye según la función RAMPA FINAL hasta I_{END}. Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de post-gas. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de post-gas.

Modo TIG con secuencia 4T y BI-LEVEL:
- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_{START}. Al soltar el pulsador, aumenta la corriente según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Con cada presión siguiente del pulsador (el tiempo que transcurre entre la presión y la liberación debe ser de breve duración) la corriente variará entre el valor fijado en el parámetro BI-LEVEL I, y el valor de la corriente principal I_2.
- Manteniendo apretado el pulsador durante un tiempo prolongado, la corriente disminuye según la función RAMPA FINAL hasta I_{END}. Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de post-gas. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de post-gas (**FIG.M**).

6.2 SOLDADURA MMA
- Es imprescindible, en cada caso, seguir las indicaciones del fabricante, referidas a la confección de los electrodos utilizados, que indican la correcta polaridad del electrodo y la relativa corriente adecuada.
- La corriente de soldadura va regulada en función del diámetro del electrodo utilizado y del tipo de junta que se desea realizar. A título indicativo, las corrientes utilizables, para los distintos tipos de electrodo, son:

ø Electrodo (mm)	Corriente de soldadura (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Tener presente que, a igualdad de diámetro de electrodo, se utilizarán valores elevados de corriente para la soldadura en llano; mientras que para soldadura en vertical o sobrepuesta, deberán utilizarse corrientes más bajas.
- Las características mecánicas de la junta soldada están determinadas, además de por la intensidad de la corriente elegida, por otros parámetros de soldadura como la longitud del arco, la velocidad y posición de la ejecución, el diámetro y la calidad de los electrodos (para una correcta conservación mantener los electrodos al resguardo de la humedad protegidas en sus paquetes o contenedores).
- Las características de la soldadura dependen también del valor de ARC-FORCE (comportamiento dinámico) de la soldadora. Dicho parámetro se puede programar desde el panel, o se puede programar con mando a distancia de 2 potenciómetros.
- Nótese que valores altos de ARC-FORCE dan mayor penetración y permiten la soldadura en cualquier posición típicamente con electrodos básicos, valores bajos de ARC-FORCE permiten un arco más suave y sin salpicaduras típicamente con electrodos rutilos. La soldadora, además, está equipada con los dispositivos HOT START y ANTI STICK que garantizan inicios fáciles y una ausencia de pegado del electrodo a la pieza.

6.2.1 Procedimiento
- TenIENDo la máscara DELANTE DE LA CARA, rozar la punta del electrodo sobre la pieza a soldar, siguIENDo un movimiento, como si debiese encender un cerillo; éste es el método más correcto para cebar el arco.
  ATENCION: NO PUNTEAR el electrodo sobre la pieza, se corre el riesgo de dañar el revestimiento, hacIENDo dificultoso el cebado del arco.
- Una vez cebado el arco, intentar mantener una distancia con la pieza, equivalente al diámetro del electrodo utilizado, y mantener esta distancia la más constante posible, durante la ejecución de la soldadura; recordar que la inclinación del electrodo, en el sentido de avance, deberá ser de cerca de 20-30 grados.
- Al final del cordón de soldadura, llevar el extremo del electrodo ligeramente hacia atrás, respecto a la dirección de avance, por encima del cráter, para efectuar el relleno; después levantar rápidamente el electrodo del baño de fusión, para obtener el apagado del arco **(ASPECTOS DEL CORDON DE SOLDADURA - FIG. N)**.

7. MANTENIMIENTO

⚠ **¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO
LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO ORDINARIO PUEDEN SER EFECTUADAS POR EL OPERADOR.

7.1.1 Soplete
- Evitar apoyar el soplete y su cable en piezas a alta temperatura; esto causaría la fusión de los materiales aislantes dejándolo rápidamente fuera de servicio.
- Comprobar periódicamente la estanqueidad de las tuberías y racores de gas.
- Acoplar cuidadosamente la pinza de ajuste del electrodo, mandril porta pinza con el diámetro del electrodo elegido para evitar un recalentamiento, una mala difusión del gas y el consiguiente funcionamiento anómalo.
- Controlar al menos una vez al día si las partes terminales del soplete están gastadas y correctamente montadas: boquilla, electrodo, pinza sujeta-electrodo, difusor de gas.

7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO
LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO EN EL ÁMBITO ELÉCTRICO-MECÁNICO.

⚠ **¡ATENCIÓN! ANTES DE QUITAR LOS PANELES DE LA SOLDADORA Y ACCEDER A SU INTERIOR ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

Los controles que se puedan realizar bajo tensión en el interior de la soldadora pueden causar una descarga eléctrica grave originada por el contacto directo con partes en tensión y/o lesiones debidas al contacto directo con órganos en movimiento.
- Periódicamente y en cualquier caso con una cierta frecuencia en función de la utilización y del nivel de polvo del ambiente, revisar el interior de la soldadora y quitar el polvo depositado en el transformador, reactancia y rectificador mediante un chorro de aire comprimido seco (máx. 10 bar).
- Evitar dirigir el chorro de aire comprimido a las tarjetas electrónicas; si es necesario limpiarlas, usar un cepillo muy suave y disolventes apropiados.
- Aprovechar la ocasión para comprobar que las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y que los cableados no presenten daños en el aislamiento.
- Al final de estas operaciones volver a montar los paneles de la soldadora ajustando a fondo los tornillos de fijación.
- Evitar absolutamente efectuar operaciones de soldadura con la soldadora abierta.

8. BUSQUEDA DE DAÑOS

EN EL CASO DE FUNCIONAMIENTO INSATISFACTORIO, Y ANTES DE EFECTUAR COMPROBACIONES MAS SISTEMATICAS, O DIRIGIRSE A VUESTRO CENTRO DE ASISTENCIA, COMPROBAR QUE:
- La corriente de soldadura sea adecuada al diámetro y al tipo de electrodo utilizado.
- Con el interruptor general en "ON", se encIENDe la lámpara correspondiente; en caso contrario, el defecto normalmente reside en la línea de alimentación (cables, toma y/o clavija, fusibles, etc.).
- No está iluminado el led amarillo que señaliza la intervención de la seguridad térmica de sobretensión, de tensión baja y la de cortocircuito.
- Ha sido observada la relación de intermitencia nominal; en caso de intervención de la protección termostática es preciso esperar el enfriamiento natural de la máquina; compruebe la funcionalidad del ventilador.
- Controlar la tensión de línea: si el valor es demasiado elevado o demasiado bajo la soldadora queda bloqueada.
- Compruebe que no hay cortocircuito a la salida de la máquina; en tal caso proceda a la eliminación de este inconveniente.
- Las conexiones del circuito de soldadura se efectúan correctamente, particularmente, que la pinza del cable de masa esté efectivamente conectada a la pieza, y sin interposición de materiales aislantes (p.ej. Barnices).
- El gas de protección usado sea correcto (Argón 99,5%) y en la justa cantidad.

PORTUGUESE

INDICE

pág.

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO 24
2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL 24
   2.1 INTRODUÇÃO 24
   2.2 ACESSÓRIOS FORNECIDOS SOB ENCOMENDA 24
3. DADOS TÉCNICOS 24
   3.1 PLACA DE DADOS 24
   3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS 25
4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR 25
   4.1 ESQUEMA EM BLOCOS 25
   4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO 25
      4.2.1 PAINEL TRASEIRO 25
      4.2.2 Painel anterio 25
5. INSTALAÇÃO 26
   5.1 INSTALAÇÃO 26
      5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça 26
      5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-pinça porta eletrodo 26
   5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA 26
   5.3 LIGAÇÃO À REDE 26
      5.3.1 Plugue e tomada 26
   5.4 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM5.4.1 Soldadura TIG 26
      5.4.2 SOLDAGEM MMA 26
6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO 26
   6.1 SOLDADURA TIG 26
      6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT 27
      6.1.2 Soldadura TIG DC 27
      6.1.3 Soldadura TIG AC 27
      6.1.4 Procedimento 27
   6.2 SOLDAGEM MMA 27
      6.2.1 Procedimento 27
7. MANUTENÇÃO 27
   7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA 27
      7.1.1 Tocha 27
   7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA 27
8. BUSCA DEFEITOS 27

MÁQUINAS DE SOLDAR COM INVERTER PARA A SOLDADURA TIG E MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL E PROFISSIONAL.
Nota: No texto a seguir será utilizada a frase "máquina de solda".

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO

O operador deve ser suficientemente informado sobre o uso seguro da máquina de solda e informado sobre os riscos ligados aos procedimentos com soldagem a arco, às relativas medidas de proteção e aos procedimentos de emergência.
(Consultar também a "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081": INSTALAÇÃO E USO DAS APARELHAGENS PARA SOLDAGEM A ARCO).

- **Evitar os contatos diretos com o circuito de solda; a tensão em vazio fornecida pela máquina de soldar pode ser perigosa em algumas circunstâncias.**
- **A conexão dos cabos de solda, as operações de verificação e de reparação devem ser executadas com a máquina de soldar desligada e desconectada da rede de alimentação.**
- **Desligar a máquina de soldar e desconectá-la da rede de alimentação antes de substituir as partes desgastadas pela tocha.**
- **Efetuar a instalação elétrica de acordo com as normas e leis de prevenção e acidentes em vigor.**
- **A máquina de soldar deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.**
- **Certificar-se que a tomada de alimentação esteja ligada corretamente à terra de proteção.**
- **Não utilizar a máquina de solda em ambientes úmidos ou molhados ou com chuva.**
- **Não utilizar fios com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.**

- **Não soldar sobre reservatórios, recipientes ou tubulações que contenham ou que contiveram produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos ou gasosos.**
- **Evitar de trabalhar sobre materiais limpos com solventes clorados ou nas proximidades de tais substâncias.**
- **Não soldar recipientes sob pressão.**
- **Afastar da área de trabalho todas as substâncias inflamáveis (p.ex. madeira, papel, panos, etc.)**
- **Verificar que haja uma circulação de ar adequada ou de equipamentos capazes de eliminar as fumaças de solda nas proximidades do arco; é necessário um controle sistemático para a avaliação dos limites à exposição das fumaças de solda em função da sua composição, concentração e duração da própria exposição.**
- **Manter o cilindro protegido de fontes de calor, inclusive a irradiação solar (se utilizada).**

- **Adotar um isolamento elétrico apropriado em relação ao eletrodo, a peça em usinagem e eventuais partes metálicas colocadas no piso nas proximidades (acessíveis).**
  Isto é normalmente obtido com o uso de luvas, calçados, capacetes e vestuários previstos para a finalidade e mediante o uso de estrados ou tapetes isolantes.
- **Proteger sempre os olhos com vidros com filtros de luz montados nas máscaras ou capacetes.Usar os vestuários protetores apropriados à prova de fogo evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a proteção deve ser estendida às outras pessoas nas vizinhanças do arco através de barreiras ou cortinas não refletoras.**

- **Os campos eletromagnéticos gerados pelo processo de solda podem interferir com o funcionamento de aparelhagens elétricas e eletrônicas.**
  Os portadores de aparelhagens elétricas ou eletrônicas vitais (p.ex. Pacemaker, respiradores, etc...), devem consultar o médico antes de ficar na proximidade das áreas de utilização desta máquina de solda.
  Aos portadores de dispositivos elétricos ou eletrônicos vitais é desaconselhado o uso desta máquina de solda.

- **Esta máquina de solda satisfaz os requisitos do padrão técnico de produto para o uso exclusivo em ambientes industriais e com finalidade profissional.**
  Não é garantida a correspondência à compatibilidade eletromagnética em ambiente doméstico.

CUIDADOS SUPLEMENTARES

AS OPERAÇÕES DE SOLDAGEM:
- **Em ambiente a risco acrescido de choque elétrico.**
- **Em espaços confinados.**
- **Na presença de materiais inflamáveis ou explosivos.**

DEVEM ser previamente avaliadas por um "Responsável qualificado" e executadas sempre na presença de outras pessoas instruídas para intervenções em caso de emergência.
DEVEM ser utilizados os equipamentos técnicos de proteção descritos no item n. 5.10; A.7; A.9. da "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081".
- **DEVE ser proibida a soldagem com operador suspenso do chão, salvo eventual uso de plataformas de segurança.**
- **TENSÃO ENTRE PORTA ELETRODOS OU TOCHAS: trabalhando com mais máquinas de solda sobre uma peça só ou sobre mais peças ligadas eletricamente pode-se gerar uma soma perigosa de tensões em vazio entre dois diferentes porta eletrodos ou tochas, a um valor que pode atingir o dobro do limite permitido.**
  É necessário que um coordenador qualificado execute a medida instrumental para determinar se existe um risco e possa adotar medidas de proteção adequadas como indicado no item 5.9 da "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081".

RISCOS RESÍDUOS

- **USO IMPRÓPRIO: é perigoso o uso da máquina de solda para qualquer usinagem diferente daquela prevista (ex. descongelamento de tubulações da rede hídrica).**

2.INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL

2.1 INTRODUÇÃO

Este aparelho de soldar é uma fonte de corrente para a soldadura por arco, realizado especificamente para a soldadura TIG (DC) (AC/DC) com desencadeamento HF ou LIFT e a soldadura MMA de eléctrodos revestidos (rutílios, ácidos, básicos).
As características específicas deste aparelho de soldar (INVERTER), tais como alta velocidade e precisão da regulação, conferem excelentes qualidades na soldadura.
A regulação com sistema "inverter" na entrada da linha de alimentação (primário) determina também uma redução drástica de volume tanto do transformador quanto da reatância de nivelamento permitindo a fabricação de uma máquina de solda com volume e peso extremamente reduzidos realçando suas propriedades de fácil manuseio e de transporte.

2.2 ACESSÓRIOS FORNECIDOS SOB ENCOMENDA

- Adaptador da garrafa de Argónio.
- Cabo de retorno corrente de soldadura com borne de massa.
- Comando à distância manual 1 potenciómetro.
- Comando à distância manual 2 potenciómetros.
- Comando à distância a pedal.
- Comando à distância Tig Pulse.
- Kit de Soldadura MMA.
- Kit de Soldadura TIG.
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.
- Junta de gás e tubo de gás para ligação à garrafa de Argónio.
- Redutor de pressão com manómetro.
- Tocha de Soldadura TIG.

3.DADOS TÉCNICOS

3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A)

Os principais dados relativos ao uso e às prestações da máquina de solda são resumidos na placa de características com o seguinte significado:
1- Grau de proteção do invólucro.
2- Símbolo da linha de alimentação:
1~: tensão alternada monofásica;
3~: tensão alternada trifásica.
3- Símbolo **S**: indica que podem ser executadas operações de soldagem num ambiente com risco acrescido de choque elétrico (p.ex. muito próximo de grandes massas metálicas).
4- Símbolo do procedimento de soldagem previsto.
5- Símbolo da estrutura interna da máquina de solda.
6- Norma EUROPÉIA de referência para a segurança e a fabricação das máquina de solda a arco.
7- Número de matrícula para a identificação da máquina de solda (indispensável para a assistência técnica, pedido de peças de reposição, busca da origem do produto).
8- Prestações do circuito de soldagem:
- **U_0 :** tensão máxima em vazio.
- **I_2/U_2:** Corrente e tensão correspondente normalizada que podem ser distribuídas pela máquina de solda durante a soldagem.
- **X :** Relação de intermitência: indica o tempo durante o qual a máquina de solda pode distribuir a corrente correspondente (mesma coluna). Expressa-se em %, na

base de um ciclo de 10 minutos (ex. 60% = 6 minutos de trabalho, 4 minutos de parada; e assim por diante).
No caso em que fatores de utilização (de placa, referidos a 40°C ambiente) sejam ultrapassados se determinará a intervenção da proteção térmica (a máquina de solda permanece em stand-by até quando a sua temperatura retorna nos limites admitidos).

- A/V-A/V: Indica a série de regulação da corrente de soldagem (mínimo - máximo) à correspondente tensão de arco.

9- Dados característicos da linha de alimentação:

- U_1: Tensão alternada e freqüência de alimentação da máquina de solda (limites admitidos ±10%).

- $I_{1\,max}$: Corrente máxima absorvida da linha.

- I_{1eff}: : Corrente efetiva de alimentação.

10- **:** Valor dos fusíveis com acionamento retardado que devem ser instalados para proteger a linha.

11- Símbolos referidos a normas de segurança cujo significado está contido no capítulo 1 "Segurança geral para a soldagem a arco".

Nota: O exemplo de placa reproduzido é indicativo do significado dos símbolos e dos dígitos; os valores exatos dos dados técnicos da máquina de solda em seu poder devem ser detectados diretamente na placa da própria máquina de solda.

3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS
- MÁQUINA DE SOLDA: ver tabela 1 (TAB.1).
- TOCHA: ver tabela 2 (TAB.2).
O peso do aparelho de solda está contido na tabela 1 (TAB.1).

4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR

4.1 ESQUEMA EM BLOCOS

O aparelho de soldar é essencialmente composto por módulos de potência e de controlo realizados sobre circuitos impressos e optimizados para obter a máxima fiabilidade e manutenção reduzida.
Este aparelho de soldar é controlado por um microprocessador que permite de configurar um número elevado de parâmetros para possibilitar uma soldadura excelente em qualquer condição e com qualquer material. Para poder usar totalmente as características é porém necessário, conhecer suas possibilidades operacionais.

Descrição (FIG. B)

1- Entrada da linha de alimentação monofásica, conjunto rectificador e condensadores de nivelamento.
2- Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers; comuta a tensão de linha rectificada em tensão alterna de alta frequência e efectua a regulação da potência em função da corrente/tensão de soldadura exigida.
3- Transformador de alta frequência: o enrolamento primário é alimentado com a tensão convertida pelo bloco 2; o mesmo tem a função de adaptar tensão e corrente aos valores necessários para o processo de soldadura por arco e simultaneamente de isolar galvanicamente o circuito de solda da linha de alimentação.
4- Ponte rectificadora secundária com indutância de nivelamento; comuta a tensão/corrente alterna fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/tensão contínua com baixíssima ondulação.
5- Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers; transforma a corrente de saída ao secundário de DC para AC para a soldadura TIG AC.
6- Electrónica de controlo e regulação: controla instantaneamente o valor da corrente de soldadura e o compara com o valor configurado pelo operador; modula os impulsos de comando dos drivers dos IGBT que efectuam a regulação.
7- Lógica de controlo do funcionamento do aparelho de soldar: configura os ciclos de soldadura, comanda os actuadores, supervisiona os sistemas de segurança.
8- Painel de configuração e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
9- Gerador de desencadeamento HF.
10- Electroválvula gás de protecção EV.
11- Ventilador de arrefecimento do aparelho de soldar.
12- Regulação à distância.

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO
4.2.1 PAINEL TRASEIRO (FIG. C)

1- Cabo eléctrico 2P + (P E), 3P + (P E).
2- Interruptor geral ON/OFF - I/ON.
3- Junta para a ligação do tubo de gás (redutor de pressão garrafa - aparelho de soldar).
4- Conector para os comandos à distância:
É possível aplicar ao aparelho de soldar, através do conector apropriado de 14 pólos existente na parte traseira, 3 tipos diferentes de comando à distância. Cada dispositivo é reconhecido automaticamente e permite de regular os seguintes parâmetros:

- Comando à distância com um potenciómetro.
virando o manípulo do potenciómetro varia-se a corrente principal do mínimo ao máximo. A regulação da corrente principal é exclusiva do comando à distância.

- Comando à distância a pedal:
o valor da corrente é determinado pela posição do pedal. No modo TIG 2 TEMPOS, para além disso, a pressão do pedal age pelo comando de start à máquina no lugar do botão tocha.

- Comando à distância com dois potenciómetros:
o primeiro potenciómetro regula a corrente principal. O segundo potenciómetro regula outro parâmetro que depende do modo de soldadura activo. Virando esse potenciómetro é exibido o parâmetro que se está variando (que não pode mais ser controlado com o manípulo do painel). O significado do segundo potenciómetro é: ARC FORCE se no modo MMA e POST GAS se no modo TIG.

4.2.2 Painel anterio (Fig. D)

1- Tomada rápida positiva (+) para coligar o fio de soldadura
2- Tomada rápida negativa (-) para coligar o fio de soldadura.
3- Conector para ligação cabo botão maçarico.
4- Juntura para ligação tubo gás do maçarico TIG.
5- Painel comandos.
6- Teclas de configuração dos modos de soldadura.

6a **COMANDO À DISTÂNCIA.**

Permite passar do controlo dos parâmetros de soldadura ao comando à distância.

6b **TIG, MMA.**

Estabelece a modalidade de funcionamento entre soldadura com eléctrodo revestido (MMA), soldadura TIG com ignição do arco com alta frequência (TIG HF) e soldadura TIG com ignição do arco em contacto (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Quando a máquina estiver em modalidade TIG, permite de escolher entre soldadura em corrente contínua (C.C.) e soldadura em corrente alternada (C.A.) (funcionalidade presente somente nos modelos C.A./C.C.).

6d **2T, 4T, SPOT.**

Quando a máquina está no modo TIG permite escolher entre o comando de 2 tempos, 4 tempos ou com temporizador de soldadura por pontos (SPOT).

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Quando a máquina estiver em modalidade TIG permite de escolher entre soldadura com corrente constante, pulsada ou bi-level.

7- Botão de selecção dos parâmetros de soldadura.

Permite de escolher, por meio da seta direita e seta esquerda, um dos parâmetros a seguir. Os parâmetros de soldadura são configurados e alterados por meio do manípulo digital que varia o parâmetro e simultaneamente o exibe no ecrã. Os leds em cima do ecrã indicam a unidade de medida da grandeza exibida.
O painel permite de configurar livremente cada parâmetro, mas existem combinações especiais de parâmetros que podem não ter significado do ponto de vista eléctrico ou do ponto de vista da soldadura. O aparelho de soldar, de qualquer maneira, não se estragará mesmo se poderá não funcionar segundo a configuração incorrecta.

7a **Corrente principal.**

No modo TIG AC/DC, MMA permite de regular o valor da corrente de saída. No modo pulsado e no modo BI-LEVEL é a corrente no nível mais alto (máxima). O parâmetro é medido em Ampère.

7b **Corrente inicial e final.**

Em modalidade TIG 4 tempos é a corrente inicial e final que é mantida por todo o tempo em que ficar premido o botão tocha. Em modalidade TIG 2 tempos, se for estabelecido um valor de rampa de descida superior ao mínimo valor (> 0,1 seg.), este parâmetro resulta configurável e adquire o significado de corrente final. O valor pode variar entre o mínimo (5A em C.C., 7A em C.A.) e o valor da corrente principal de soldadura. Os dois parâmetros estão disponíveis com o mesmo led e identificáveis no ecrã. A corrente inicial está indicada com "IStr" e corrente final está indicada com "IEnd".

7c **Arc-force/Pré-gás.**

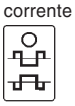
No modo MMA regula o excesso de corrente dinâmica ("Arc Force" regulação 0 100%) com indicação no ecrã do incremento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura pré-seleccionada. Esta regulação melhora a fluidez da soldadura e evita a colagem do eléctrodo à peça. No modo TIG/HF regula o tempo de Pré-Gás em segundos (regulação de 0,5 seg). O ecrã identifica o parâmetro com a sigla "Pré-Gás".

7d **Corrente de base.**

Em modalidade TIG 4 tempos bi-level e em modalidade TIG pulsada este parâmetro representa o valor de corrente que pode ser alternado ao valor de corrente principal durante a soldadura. O valor pode variar entre o mínimo (5A em C.C., 7A em C.A.) e o valor da corrente principal de soldadura.

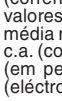
7e **Frequência.**

Em modalidade TIG pulsada este parâmetro representa o valor da frequência de pulsação e pode assumir valores incluídos entre 0,2Hz e 999 Hz. Além disso, para os modelos C.A./C.C., na modalidade TIG c.a. (com pulsação desabilitada), o parâmetro representado indica o valor da frequência da corrente alternada e pode assumir valores incluídos entre 10Hz e 200Hz.



7f **Balance.**

Em modalidade TIG pulsada este parâmetro representa a relação (em percentagem) entre o tempo em que a corrente se encontra ao nível maior (corrente principal de soldadura) e o período total de pulsação. Pode assumir valores incluídos entre o 1% (corrente média mais baixa) e o 99% (corrente média mais alta). Além disso, para os modelos C.A./C.C., na modalidade TIG c.a. (com pulsação desabilitada), o parâmetro representado indica a relação (em percentagem) entre o tempo em que a polaridade da corrente é EN (eléctrodo negativo) e o período total da corrente alternada.



7g **Posgás**

Em TIG é o tempo de posgás em segundos e varia de 0,1 a 25 segundos.

7h **Rampa inicial.**

É o tempo da rampa inicial da corrente no modo 4 tempos e varia de 0,1 até 10 seg.

7i **Rampa final.**

É o tempo da rampa final e varia de 0,1 até 10 seg.

7l

Tempo de spot.

Tempo de duração da corrente de soldadura por pontos TIG (SPOT) e varia entre 0,1 e 10 seg.

8- Botões **"LOAD"** e **"STORE"**

:

PROGRAMAÇÃO
Um programa é constituído pelo modo de soldadura com as configurações de todos os parâmetros. O programa activo é armazenado automaticamente e recarregado todas às vezes que se desligar a máquina.
Para facilitar a utilização da máquina é possível armazenar o estado das configurações do painel em 15 programas configuráveis pelo utilizador. Além disso a soldadora é fornecida com 15 programas de fábrica predefinidos que ilustram algumas das possibilidades operativas típicas da máquina.

Para carregar um programa se prime a tecla LOAD (carregar); o indicador visualiza a escrita "load" e acende o led PRG por um segundo e depois disso aparece a escrita "P01" a indicar que se está no programa 1. Rodando o botã o se mudam os programas utilizadores de P01 e P15 e sucessivamente os programas de fábrica de PF16 e PF30.
Os leds de modalidade indicam a configuração do programa no display enquanto os parâmetros que compõem o programa podem ser visualizados agindo nas teclas de selecção.
Para carregar um programa deve-se premir novamente a tecla LOAD mantendo premido por alguns instantes até que o indicador visualizará a escrita DONE (FEITO); o programa é carregado e fica imediatamente pronto para ser usado. Se, ao contrário, não se quiser carregar o programa e se quiser fechar o modo programação para voltar a situação inicial basta premir brevemente a tecla LOAD, o indicador visualiza por um instante a escrita "não" e volta ao estado em que estava antes da programação.

Para armazenar um programa o processo é análogo; configura-se no painel os modos e os parâmetros desejados. Aconselha-se experimentar em soldadura que as configuração correspondam efectivamente às exigências de trabalho. Preme-se, então a tecla STORE (armazenar). O indicador visualiza a escrita "slot", o led PRG lampeja e aparece a escrita P01 para indicar que se está no programa 01. Rodando o botão é possível mover-se sobre 15 programas utilizadores de P01 a P15. Se não se quiser armazenar o programa e se quiser fechar o modo programação voltando a situação inicial basta premir brevemente a tecla STORE; o indicador visualiza a escrita "não" e o painel volta ao estado em que estava antes da programação. Depois de ter escolhido o programa no qual se quer armazenar as informações preme-se por alguns instantes a tecla STORE e aparece a escrita "sure" (Tem a certeza?); confirma-se que se quer programar voltando a premir brevemente a tecla STORE. Se não se quiser armazenar è suficiente esperar e depois de alguns segundos o aparelho fecha o modo programação depois de ter visualizado a escrita "não".

Tabela 3A-3B-3C-3D

RESET
Atención! Este procedimiento cancela todos los programas usuario
Hay un procedimiento de reset que memoriza todos los 15 programas de fabrica en los 15 programas usuario: encender la máquina mantenIENDo presionados contemporáneamente las teclas LOAD y STORE; en el display aparecerà la palabra "RES" , de volver a apretar contemporáneamente las teclas LOAD y STORE, se memorizarán todos los programas usuario y el display visualizarà la palabra "DONE" (hecho). En cambio, presionando singularmente una de las dos teclas la máquina volverá al estado normal.

ARMAZENAMENTO E VISUALIZAÇÃO DOS ALARMES
Quando houver uma situação de alarme, as condições operacionais da máquina são memorizadas. É possível ir rechamar o estado da máquina dos últimos 10 alarmes com o seguinte processo: premendo ao mesmo tempo as teclas LOAD e STORE é visualizada a escrita "A0-X" onde por X entende-se o tipo de alarme registrado (1,2 etc.) . Rodando o punho desloca-se sobre os alarmes de A0(pij recente) a A9. Os leds de modalidade indicam a configuração da máquina no momento do alarme visualizado no display enquanto para conhecer os parâmetros operacionais é suficiente agir nas teclas de selecção. Premendo brevemente uma das duas teclas volta-se em modalidade normal.

9- Manípulo encoder, para a configuração dos parâmetros de soldadura seleccionáveis com a tecla (7).
10- Ecrã alfanumérico.
11- Led vermelho, indicação da unidade de medida.
12- Led verde, potência acesa.
13- Led amarelo, normalmente desligado. Quando aceso indica uma das seguintes anomalias:
"AL. 1": anomalia na alimentação primária: a tensão de alimentação está fora da faixa +/- 15% em relação ao valor de placa.
ATENÇÃO: Ultrapassar o limite de tensão superior, acima citado, danificará seriamente o dispositivo.
"AL. 2" houve a intervenção de um dos termóstatos de segurança por causa do sobreaquecimento da máquina.
"AL. 3": falta de uma fase de alimentação (presente nas versões com alimentação trifásica).
14- Led vermelho, programação.

5. INSTALAÇÃO

⚠ **ATENÇÃO! EXECUTAR TODAS AS OPERAÇÕES DE INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS COM A MÁQUINA DE SOLDA RIGOROSAMENTE DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**
AS LIGAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO.

5.1 INSTALAÇÃO
Desembalar a máquina de solda, efetuar a montagem das partes separadas, contidas na embalagem.

5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça (FIG. E)
5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-pinça porta eletrodo (FIG. F)

5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA
Determinar o lugar da instalação da máquina de solda de modo que não haja obstáculos na correspondência da abertura de entrada e de saída do ar de arrefecimento (circulação forçada através do ventilador, se presente); certificar-se ao mesmo tempo que não sejam aspirados pós condutores, vapores corrosivos, umidade, etc..
Manter pelo menos 250mm de espaço livre ao redor da máquina de solda.

⚠ **ATENÇÃO! Colocar a máquina de solda numa superfície plana de capacidade adequada ao peso para evitar sua queda ou deslocamentos perigosos.**

5.3 LIGAÇÃO À REDE
- Antes de efetuar qualquer ligação elétrica, verificar que os dados da placa da máquina de solda correspondam à tensão e freqüência de rede disponíveis no local de instalação.
- A máquina de solda deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.
- Para garantir a protecção contra o contacto indirecto, usar interruptores diferenciais do tipo:
  - Tipo A ( ) para máquinas monofásicas;
  - Tipo B ( ) para máquinas trifásicas.
- Para cumprir os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) aconselha-se a conexão do aparelho de soldar aos pontos de interface da rede de alimentação que apresentam uma impedância menor de Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Plugue e tomada
Ligar ao cabo de alimentação um plugue normalizado, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) com capacidade adequada e instalar uma tomada de rede dotada de fusíveis ou interruptor automático; o terminal apropriado de terra deve ser ligado ao condutor de terra (amarelo-verde) da linha de alimentação. A tabela **(TAB.1)** contém os valores recomendados em ampères dos fusíveis retardados de linha escolhidos de acordo com a max. corrente nominal distribuída pela máquina de solda, e à tensão nominal de alimentação.

⚠ **ATENÇÃO! A falta de observação das regras acima citadas torna ineficiente o sistema de segurança previsto pelo fabricante (classe I) com conseqüentes graves riscos para as pessoas (ex. choque elétrico) e para as coisas (ex. incêndio).**

5.4 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM

⚠ **ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS SEGUINTES LIGAÇÕES VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**
A Tabela **(TAB. 1)** contém os valores recomendados para os cabos de soldagem (em mm^2) de acordo com a corrente máxima distribuída pela máquina de solda.

5.4.1 Soldadura TIG
Ligação tocha
- Introduzir o cabo portador de corrente no borne rápido apropriado (-)/~. Ligar o conector a três pólos (botão tocha) à tomada específica. Ligar o tubo de gás da tocha à conexão apropriada.

Ligação do cabo de retorno da corrente de soldadura
- Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junta em execução.
  Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+) (~ para máquinas TIG que prevêem a soldadura em AC).

Ligação à garrafa de gás
- Aparafusar o redutor de pressão à válvula da garrafa de gás interpondo a redução apropriada fornecida como acessório, quando for utilizado gás Argónio.
- Ligar o tubo de entrada do gás ao redutor e apertar a abraçadeira fornecida.
- Afrouxar o aro de regulação do redutor de pressão antes de abrir a válvula da garrafa.
- Abrir a garrafa e regular a quantidade de gás (l/min) segundo os dados indicados de uso, ver tabela **(TAB. 4)**; eventuais ajustes do fluxo de gás poderão ser executados durante a soldadura agindo sempre no aro do redutor de pressão. Verificar a vedação de tubagens e conexões.
  ATENÇÃO! Fechar sempre a válvula da garrafa de gás no fim do trabalho.

5.4.2 SOLDAGEM MMA
Quase a totalidade dos eletrodos revestidos deve ser ligada ao pólo positivo (+) do gerador; excepcionalmente ao pólo negativo (-) para eletrodos com revestimento ácido.
Ligação do cabo de soldagem pinça-porta eletrodo
No terminal tem um borne especial que serve para apertar a parte descoberta do eletrodo.
Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+).
Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem
Deve ser ligado à peça a ser soldada ou à bancada metálica onde está apoiada, o mais próximo possível da junta que está sendo executada.
Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (-).
Recomendações:
- Virar a fundo os conectores dos cabos de soldagem nos engates rápidos (se presentes), para garantir um perfeito contato elétrico; em caso contrário haverá superaquecimentos dos próprios conectores com a relativa deterioração dos mesmos e a perda de eficiência.
- Utilizar os cabos de soldagem mais curtos possíveis.
- Evitar de utilizar estruturas metálicas que não fazem parte da peça em usinagem, em substituição do cabo de retorno da corrente de soldagem; isto pode ser perigoso para a segurança e dar resultados insatisfatórios para a soldagem

6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

6.1 SOLDADURA TIG
A soldadura TIG é um processo de solda que aproveita o calor produzido pelo arco eléctrico que é desencadeado, e mantido, entre um eléctrodo infusível (Tungsténio) e a peça a soldar. O eléctrodo de Tungsténio é sustentado por uma tocha adequada para transmitir-lhe a corrente de soldadura e proteger o próprio eléctrodo e o banho de solda da oxidação atmosférica mediante um fluxo de gás inerte (normalmente Argónio: Ar 99,5%) que sai pelo bico cerâmico **(FIG. G).**
Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exacto de eléctrodo com a corrente exacta, ver tabela **(TAB. 4)**.
A projecção normal do eléctrodo pelo bico cerâmico é de 2-3 mm e pode atingir 8mm para soldaduras de canto.
A soldadura é efectuada pela fusão das abas da junta. Para espessuras finas preparadas oportunamente (até cerca de 1 mm) não é necessário material de enchimento **(FIG. H).**
Para espessuras superiores são necessárias varetas com a mesma composição do

material base e com diâmetro adequado, com preparação específica para abas **(FIG. I)** Para um bom resultado da soldadura, é oportuno que as peças estejam rigorosamente limpas e sem óxido, óleos, gorduras, solventes, etc.

6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT
Desencadeamento HF:
O acendimento do arco eléctrico é efectuado sem o contacto entre o eléctrodo de tungsténio e a peça a soldar, através de uma faísca gerada por um dispositivo de alta frequência. Esse sistema de desencadeamento não causa nem inclusões de tungsténio no banho de soldadura, nem desgaste do eléctrodo e oferece um arranque fácil em todas as posições de soldadura.
Procedimento
Carregar o botão da tocha aproximando à peça a ponta do eléctrodo (2-3 mm), esperar o desencadeamento do arco transferido pelos impulsos HF e, com o arco aceso, formar o banho de fusão na peça e proceder ao longo da junta.
Se forem encontradas dificuldades de desencadeamento do arco apesar de ter verificado a presença de gás e as descargas HF estão visíveis, não insistir por muito tempo ao submeter o eléctrodo à acção do HF, mas verificar a sua integridade superficial e o formato da ponta, eventualmente rectificando-a no rebolo. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.
Desencadeamento LIFT:
O acendimento do arco eléctrico é efectuado afastando o eléctrodo de tungsténio da peça a soldar. Esse sistema de desencadeamento causa menos interferências electro-radiadas e reduz ao mínimo as inclusões de tungsténio e o desgaste do eléctrodo.
Procedimento
Apoiar a ponta do eléctrodo na peça, com pressão leve. Carregar a fundo o botão da tocha e levantar o eléctrodo de 2-3mm mm com algum tempo de atraso, obtendo assim o desencadeamento do arco. O aparelho de soldar distribui inicialmente uma corrente I_{LIFT} , depois de alguns instantes, será distribuída a corrente de soldadura configurada. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.

6.1.2 Soldadura TIG DC
A soldadura TIG DC é apropriada a todos os aços de carbono de baixa-liga e alta-liga e aos metais pesados cobre, níquel, titânio e suas ligas.
Para a soldadura em TIG DC com eléctrodo ao pólo (-) é geralmente usado o eléctrodo com 2% de Tório (banda vermelha) ou o eléctrodo com 2% de Cério (banda cinza).
É necessário apontar axialmente o eléctrodo de Tungsténio à mola, ver na **FIG. L,** tomando o cuidado que a ponta esteja perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. É importante efectuar o desbaste no sentido do comprimento do eléctrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do eléctrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não correctamente. No modo TIG DC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC
Este tipo de soldadura permite de soldar sobre metais como o alumínio e o magnésio que formam sobre a sua superfície um óxido protector e isolante. Invertendo a polaridade da corrente de soldadura consegue-se "romper" a camada superficial de óxido através de um mecanismo denominada "jacteamento iónico". A tensão é alternadamente positiva (EP) e negativa (EN) no eléctrodo de tungsténio. Durante o tempo EP o óxido é removido da superfície ("limpeza" ou "decapagem") permitindo a formação do banho. Durante o tempo EM é efectuado o fornecimento térmico máximo à peça permitindo a soldadura. A possibilidade de variar o parâmetro balance em AC permite de reduzir o tempo da corrente EP ao mínimo possibilitando uma soldadura mais rápida.
É possível variar o balance de 20% até 90% (percentual de EN sobre o tempo total). Valores maiores de balance permitem uma soldadura mais rápida, maior penetração, arco mais concentrado, banho de soldadura mais estreito e aquecimento limitado do eléctrodo. Valores menores permitem uma limpeza maior da peça. Usar um valor de balance muito baixo implica num alargamento do arco e da parte desoxidada, um superaquecimento do eléctrodo com por conseguinte a formação de uma esfera sobre a ponta e redução da facilidade de desencadeamento e do direccionamento do arco. Usar um valor excessivo de balance causa um banho de soldadura "sujo" com inclusões escuras.
A tabela **(TAB. 4)** resume os efeitos de variação dos parâmetros em soldadura AC.
No modo TIG AC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).
São também válidas as instruções relativas ao procedimento de soldadura.
Na tabela **(TAB. 3)** estão reproduzidos os dados indicados para a soldadura em alumínio; o tipo de eléctrodo mais apropriado é o eléctrodo de tungsténio puro (faixa de cor verde).

6.1.4 Procedimento
- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manípulo; adaptar eventualmente durante a soldadura o fornecimento real térmico necessário.
- Carregar o botão tocha verificando o fluxo correcto do gás da tocha; calibrar, se necessário, o tempo de pré-gás e de pós-gás; estes tempos devem ser regulados em função das condições operacionais, sobretudo o atraso de pós-gás, deve ser de modo a permitir, no fim da soldadura o arrefecimento do eléctrodo e do banho sem que entrem em contacto com a atmosfera (oxidações e contaminações).

Modo TIG com sequência 2T:
- Carregando a fundo o botão da tocha (B.T.) desencadear o arco, mantendo 2-3 mm de distância da peça.
- Para interromper a soldadura soltar o botão da tocha causando a anulação gradual da corrente (se introduzida a função RAMPA FINAL) ou a extinção imediata do arco com sucessivo pós-gás.

Modo TIG com sequência 4T:
- A primeira pressão do botão faz o arco desencadear com uma corrente I_{START}. Ao soltar o botão a corrente sobe segundo a função RAMPA INICIAL até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. Quando se carrega o botão a corrente diminui segundo a função RAMPA FINAL até I_{END}. Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de pós-gás. Por outro lado, se durante a função RAMPA FINAL solta-se o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de pós-gás.

Modo TIG com sequência 4T e BI-LEVEL:
- A primeira pressão do botão faz o arco desencadear com uma corrente I_{START}. Ao soltar o botão a corrente sobe segundo a função RAMPA INICIAL até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. A cada carregamento sucessivo do botão (o tempo que passa entre a pressão e a soltura deve ser de curta duração) a corrente variará entre o valor configurado no parâmetro BI-LEVEL I_1 e o valor da corrente principal I_2.
- Mantendo carregado o botão durante um tempo prolongado a corrente diminui segundo a função RAMPA FINAL até I_{END}. Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de pós-gás. Por outro lado, se durante a função RAMPA FINAL solta-se o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de pós-gás (**FIG.M**).

6.2 SOLDAGEM MMA
- É indispensável, em qualquer caso, seguir as indicações do fabricante relacionadas na confecção dos eléctrodos utilizados, que indiquem a correcta polaridade do eléctrodo e a relativa corrente optimal.
- A corrente de soldagem deve ser regulada em função do diâmetro do eléctrodo utilizado e ao tipo de junção que se deseje efetuar; indicamos a seguir as correntes utilizáveis segundo os varios diâmetros dos eléctrodos:

ø Eléctrodo (mm)	Corrente de soldagem (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Tenha presente que em paridade do diâmetro do eléctrodo, valores elevados de corrente serão utilizados para soldagens em superfícies planas, enquanto para soldagens em vertical ou pra cima deverão ser utilizadas correntes mais baixas.
- As características mecânicas da junta soldada são determinadas, além que pela intensidade de corrente escolhida, pelos outros parâmetros de soldadura como: comprimento do arco, velocidade e posição de execução, diâmetro e qualidade dos eléctrodos (para uma correcta conservação guardar os eléctrodos ao abrigo da humidade, protegidos pelas apropriadas embalagens ou pelos apropriados recipientes).
- As características da soldadura dependem também do valor ARC-FORCE (comportamento dinâmico) do aparelho de soldar. Tal parâmetro pode ser configurado pelo painel , ou pode ser configurado com o controlo à distância com 2 potenciómetros.
- Deve ser observado que valores altos de ARC-FORCE dão maior penetração e permitem a soldadura em qualquer posição tipicamente com eléctrodos básicos , valores baixos de ARC-FORCE permitem um arco mais macio e sem pulverizados tipicamente com eléctrodos rutílios.
  O aparelho de soldar é também equipado com dispositivos HOT START e ANTI STICK que garantem arranques fáceis e ausência de colagem do eléctrodo à peça.

6.2.1 Procedimento
- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, encostar com a ponta do eléctrodo na peça que deve ser soldada fazendo um movimento como se fosse acender um palito de fósforo; este é o melhor método para accionar o arco.
  ATENÇÃO: NÃO GOLPEAR com o eléctrodo na peça; pois deste jeito se corre o risco de danificar o revestimento rendendo dificultoso o accionamento do arco.
- Uma vez accionado o arco, procurar de manter uma distância da peça, equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter esta distância o mais constante possível durante a execução da soldadura; lembre-se que a inclinação do eléctrodo na direcção de avance deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No final do cordão de soldadura, levar a extremidade do eléctrodo levemente pra trás em respeito a direcção de avance, para cima da cratera para efetuar o preenchimento, e então levantar rapidamente o eléctrodo do banho de fusão para obter o desligamento do arco **(ASPECTOS DO CORDÃO DE SOLDAGEM - FIG. N)**.

7. MANUTENÇÃO

⚠ **ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO, VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**

7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO ORDINÁRIA PODEM SER EXECUTADAS PELO OPERADOR.

7.1.1 Tocha
- Evitar de apoiar a tocha e seu cabo sobre peças quentes; isto causará a fusão dos materiais isolantes colocando-a rapidamente fora de serviço.
- Verificar periodicamente a vedação da tubulação e conexões de gás.
- Acoplar cuidadosamente pinça para apertar o eléctrodo, mandril porta-pinça com o diâmetro do eléctrodo escolhido para evitar superaquecimentos, distribuição defeituosa do gás e relativo mau funcionamento.
- Controlar, pelo menos uma vez por dia, o estado de desgaste e a montagem correcta das partes terminais da tocha: bico, eléctrodo, pinça porta-eléctrodo, difusor de gás.

7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO NO CAMPO ELÉTRICO-MECÂNICO.

⚠ **ATENÇÃO! ANTES DE REMOVER OS PAINÉIS DA MÁQUINA DE SOLDA E ACESSAR À SUA PARTE INTERNA VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**

Eventuais controles efetuados sob tensão dentro da máquina de solda podem causar choque elétrico grave provocado por contato direto com partes sob tensão e/ou lesões devido ao contato direto com órgãos em movimento.
- Periodicamente e sempre com freqüência em função da utilização e da poeira do ambiente, inspecionar dentro da máquina de solda e remover a poeira que se depositou no transformador, reatância e retificador mediante um jato de ar comprimido seco (max 10 bars).
- Evitar de dirigir o jato de ar comprimido nas placas eletrônicas; providenciar à sua eventual limpeza com uma escova muito macia ou solventes apropriados.
- Na ocasião verificar que as ligações elétricas estejam bem apertadas e as cablagens não apresentem danos ao isolamento.
- No final de tais operações remontar os painéis da máquina de solda apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de executar operações de soldagem com a máquina de solda aberta.

8. BUSCA DEFEITOS

EM CASO DE MAL FUNCIONAMENTO, E ANTES DE EFETUAR VERIFICAÇÕES SISTEMÁTICAS OU DE PROCURAR UM CENTRO DE ASSISTÊNCIA, CONTROLAR QUE:
- A corrente de soldadura seja adequada ao diâmetro e ao tipo de eléctrodo utilizado.
- Com o interruptor geral em "ON" a lâmpada relativa deve acender-se; em caso contrário o defeito está na linha de alimentação (fios, tomada fixa ou móvel, fusíveis, etc...).
- Non seja aceso o led amarelo marcador do intervento da segurança térmica de sobretensão ou queda de tensão ou de curto circuito.
- Assegurar-se de haver observado a relação de intermitência nominal; em caso de intervento da proteção termostática esperar o resfriamento natural da máquina, controlar a funcionalidade do ventilador.
- Controlar a tensão de linha: se o valor for demasiado alto ou demasiado baixo a máquina de soldar fica bloqueada.
- Controlar que não tenha um curto circuito na saída da máquina: em tal caso proceder à eliminação do inconveniente.
- Os coligamentos do circuito de soldagem sejam efetuados correctamente, sobretudo que a pinça de massa seja efectivamente coligada na peça com ausência de materiais isolantes (por ex: vernizes).
- O gás de protecção usado seja correcto (Argon 99,5%) e na justa quantidade.

NEDERLANDS

INHOUD

	pag.
1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN	**28**
2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING	**28**
2.1 INLEIDING	28
2.2 ACCESSOIRES GELEVERD OP AANVRAAG	28
3. TECHNISCHE GEGEVENS	**28**
3.1 KENTEKENPLAAT	28
3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENSANDERE TECHNISCHE GEGEVENS	29
4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE	**29**
4.1 BLOKJESSCHEMA	29
4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING	29
4.2.1 ACHTERSTE PANEEL	29
4.2.2 Frontpaneel	29
5. INSTALLATIE	**30**
5.1 INRICHTING	30
5.1.1 Assemblage retourkabel- tang	30
5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder	30
5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE	30
5.3 AANSLUITING OP HET NET	30
5.3.1 Stekker en contact	30
5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT	30
5.4.1 TIG-lassen	30
5.4.2 MMA-LASSEN	30
6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE	**30**
6.1 TIG-lassen	30
6.1.1 Ontsteking HF en LIFT	31
6.1.2 TIG DC-lassen	31
6.1.3 TIG AC-lassen	31
6.1.4 Procedure	31
6.2 MMA-LASSEN	31
6.2.1 Werkwijze	31
7. ONDERHOUD	**31**
7.1 GEWOON ONDERHOUD	31
7.1.1 Toorts	31
7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD	31
8. PROBLEEMOPLOSSINGEN	**31**

LASMACHINES MET INVERTER VOOR HET TIG- EN MMA LASSEN VOORZIEN VOOR HET INDUSTRIEEL EN PROFESSIONEEL GEBRUIK.
Opmerking: In de volgende tekst zal de term "lasmachine" gebruikt worden .

1.ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN

De operator moet voldoende ingelicht zijn voor wat betreft een veilig gebruik van de lasmachine en over de risico's in verband met de procedures van het booglassen, de desbetreffende beschermingsmaatregelen en procedures bij noodgevallen.
(Ook beroep doen op de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081": INSTALLATIE EN GEBRUIK VAN APPARATUUR VOOR HET BOOGLASSEN).

- **Rechtstreeks contact met de lascircuits vermijden; de nullastspanning geleverd door de lasmachine kan in bepaalde gevallen gevaarlijk zijn.**
- **De verbinding van de laskabels, de operaties van nazicht en reparatie moeten uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.**
- **De lasmachine uitschakelen en loskoppelen van het voedingsnet voordat men de versleten elementen van de toorts vervangt.**
- **De elektrische installatie uitvoeren volgens de voorziene ongevallenpreventienormen en -wetten.**
- **De lasmachine mag uitsluitend verbonden worden met een voedingsnet met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.**
- **Verifiëren of het voedingscontact correct verbonden is met de beschermende aarde.**
- **De lasmachine niet gebruiken in vochtige of natte ruimten of in de regen.**
- **Geen kabels met een versleten isolering of met loszittende verbindingen gebruiken.**

- **Niet lassen op containers, bakken of leidingen die vloeibare of gasachtige ontvlambare producten bevatten of bevat hebben.**
- **Vermijden te werken op materialen die schoongemaakt zijn met chloorhoudende oplosmiddelen of in de nabijheid van dergelijke producten.**
- **Niet lassen op bakken onder druk.**
- **Alle ontvlambare producten uit de werkzone verwijderen (vb. hout, papier, vodden, enz.).**
- **Zorgen voor een adequate ventilatie of voor geschikte middelen voor de afvoer van de lasrook in de nabijheid van de boog; er is een systematische benadering nodig voor de evaluatie van de limieten van blootstelling aan de lasrook in functie van hun samenstelling, concentratie en tijdsduur van de blootstelling zelf.**
- **De gasfles (indien gebruikt) beschermen tegen warmtebronnen, inbegrepen zonnestralen).**

- **Een adequate elektrische isolering gebruiken tegen de elektrode, het stuk in bewerking en eventuele op de grond geplaatste metalen elementen die in de nabijheid staan (die toegankelijk zijn).**
  Dit kan normaal bekomen worden door het dragen van handschoenen, veiligheidsschoeisel, hoofddeksels en voor dit doel voorziene kledij en middels het gebruik van voetplanken of isolerende tapijten.
- **De ogen altijd beschermen met de speciaal daartoe bestemde niet-actinistische glazen gemonteerd op maskers of helmen.**
  De speciale beschermende vuurwerende kledingstukken dragen en hierbij vermijden de huid bloot te stellen aan de ultraviolet en infrarood stralen geproduceerd door de boog; de bescherming moet ook uitgebreid worden naar de andere personen in de nabijheid van de boog middels niet reflecterende schermen of gordijnen.

- **De elektromagnetische velden gegenereerd door het lasproces kunnen interfereren met de werking van de elektrische en elektronische apparatuur.**
  De dragers van vitale elektrische of elektronische apparatuur (vb. Pacemaker, ademhalingstoestellen enz...), moeten de geneesheer raadplegen voordat ze blijven staan in de nabijheid van de gebruikszones van deze lasmachine.
  Men raadt het gebruik van deze lasmachine af aan de dragers van vitale elektrische of elektronische apparatuur.

- **Deze lasmachine voldoet aan de vereisten van de technische standaards voor producten voor een uitsluitend gebruik in industriële ruimten en voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de elektromagnetische compatibiliteit in een huiselijke ruimte is niet gegarandeerd.**

SUPPLEMENTAIRE VOORZORGSMAATREGELEN
DE OPERATIES VAN HET LASSEN:

- **In een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock.**
- **In aangrenzende ruimten.**
- **In aanwezigheid van ontvlambare of ontploffende materialen.**
  MOETEN vooraf geëvalueerd worden door een "Verantwoordelijke expert" en altijd uitgevoerd worden in aanwezigheid van andere personen die opgeleid zijn voor ingrepen in noodgeval.
  De technische beschermingsmiddelen beschreven in 5.10; A.7; A.9. van de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081" MOETEN toegepast worden.
- **Het lassen MOET verboden zijn met een operator die van de grond opgeheven staat, behoudens het eventueel gebruik van een veiligheidsplatform.**
- **SPANNING TUSSEN ELEKTRODENHOUDER OF TOORTSEN: wanneer men werkt met meerdere lasmachines op een enkel stuk of op meerdere elektrisch verbonden stukken, kan er een gevaarlijke som van nullastspanningen tussen twee verschillende elektrodenhouders of toortsen gegenereerd worden, aan een waarde die het dubbel van de toegelaten limiet kan bereiken.**
  Het is noodzakelijk dat een ervaren coördinator het meten van de instrumenten uitvoert teneinde te bepalen of er een risico bestaat en om de adequate beschermende maatregelen te treffen zoals aangeduid wordt in 5.9 van de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081".

RESIDU RISICO'S

- **ONJUIST GEBRUIK: het gebruik van de lasmachine is gevaarlijk voor gelijk welke bewerking die verschilt van diegene die voorzien zijn (vb. ontvriezen van buizen van de waterleiding).**

2.INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING

2.1 INLEIDING

Deze lasmachine is een stroombron voor het booglassen, speciaal gerealiseerd voor het TIG (DC) (AC/DC) lassen met ontstekingsmechanisme HF of LIFT en het MMA lassen met beklede elektroden (rutiel, zure, basische).
De specifieke karakteristieken van deze lasmachine (INVERTER), zoals de hoge snelheid en de precisie van afstelling, geven haar buitengewone kwaliteiten van lassen.
De regeling met het systeem "inverter" aan de ingang van de voedingslijn (primaire) bepaalt bovendien een drastische reductie van volume zowel van de transformator als van de reactantie van nivellering waarbij de bouw van een lasmachine wordt mogelijk gemaakt met een uitzonderlijk beperkt volume en gewicht en met een benadrukking van de eigenschappen van gemakkelijke manipulatie en comfortabel vervoer.

2.2 ACCESSOIRES GELEVERD OP AANVRAAG

- Kit MMA-lassen.
- Adaptor gasfles Argon.
- Kabel retour lasstroom volledig met massaklem.
- Manuele afstandbediening 1 potentiometer.
- Manuele afstandbediening 2 potentiometers.
- Afstandbediening met pedaal.
- Afstandbediening Tig Pulse.
- Laskit MMA.
- Laskit TIG.
- Zelfverdonkerend masker met vaste of regelbare filter.
- Gasaansluiting en gasbuis voor aansluiting op de gasfles Argon.
- Drukreductor met manometer.
- Toorts voor TIG lassen.

3.TECHNISCHE GEGEVENS

3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A)

De belangrijkste gegevens m.b.t. het gebruik en de prestaties van de lasmachine zijn samengevat op de kentekenplaat met de volgende betekenis:

1- Beschermingsgraad van het omhulsel.
2- Symbool van de voedingslijn:
1~: eenfase wisselspanning;
3~: driefasen wisselspanning.
3- Symbool **S**: wijst erop dat er lasoperaties mogen uitgevoerd worden in een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock (vb. in de onmiddellijke nabijheid van grote metalen massa's).
4- Symbool van de voorziene lasprocedure.
5- Symbool van de binnenstructuur van de lasmachine.
6- EUROPESE referentienorm voor de veiligheid en de bouw van de machines voor booglassen.
7- Inschrijvingsnummer voor de identificatie van de lasmachine (noodzakelijk voor de technische service, de aanvraag van reserve onderdelen en het opzoeken van de oorsprong van het product).
8- Prestaties van het lascircuit:
- **U_0 :** maximum spanning piek leeg .
- **I_2/U_2:** Genormaliseerde overeenstemmende stroom en spanning die door de

lasmachine tijdens het lassen kunnen verdeeld worden.
- **X :** Verhouding intermittentie: duidt de tijd aan dat de machine de overeenstemmende stroom kan verdelen (zelfde kolom). Wordt uitgedrukt in %, op basis van een cyclus van 10min (vb. 60% = 6 minuten werk, 4 minuten pauze; en zo verder).
  Ingeval de gebruiksfactoren (van de kentekenplaat, die verwijzen naar 40°C ruimte) overschreden worden, wordt de ingreep van de thermische beveiliging bepaald (de lasmachine blijft in stand-by tot haar temperatuur terug binnen de toegestane limieten ligt).
- **A/V-A/V:** Duidt de gamma aan van de regeling van de lasstroom (minimum - maximum) aan de overeenstemmende boogspanning.

9- Kentekens van de voedingslijn:
- **U_1:** Wisselspanning en voedingsfrequentie van de lasmachine (toegelaten limieten ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximum stroom verbruikt door de lijn.
- **$I_{1\,eff}$:** Effectieve voedingsstroom.

10- : De waarde van de zekeringen met vertraagde werking moet voorzien worden voor de bescherming van de lij.

11- Symbolen m.b.t. de veiligheidsnormen waarvan de betekenis aangeduid is in hoofdstuk 1 “Algemene veiligheid voor het booglassen ”.

Opmerking: Het aangegeven voorbeeld van de kentekenplaat geeft een indicatieve aanwijzing van de betekenis van de symbolen en van de cijfers; de exacte waarden van de technische gegevens van de lasmachine in uw bezit moeten rechtstreeks genomen worden van de kentekenplaat van de lasmachine zelf.

3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS
- LASMACHINE: zie tabel 1 (TAB.1).
- TOORTS: zie tabel 2 (TAB.2).
Het gewicht van de lasmachine staat aangeduid in tabel 1 (TAB. 1).

4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE

4.1 BLOKJESSCHEMA
De lasmachine bestaat hoofdzakelijk uit modules van vermogen en controle gerealiseerd op gedrukte en geoptimaliseerde circuits voor het bekomen van een maximum bedrijfszekerheid en een beperkt onderhoud.
Deze lasmachine wordt gecontroleerd door een microprocessor die toestaat een groot aantal parameters in te stellen teneinde een optimaal lassen in alle omstandigheden en op alle materiaal toe te staan. Om de kenmerken ten volle te kunnen gebruiken, is het echter noodzakelijk de operatieve mogelijkheden ervan te kennen.

Beschrijving (FIG. B)
1- **Ingang** eenfase voedingslijn, groep gelijkrichter en condensators van nivellering.
2- **Switching brug met transistors (IGBT) en drivers;** verwisselt de gelijkgerichte lijnspanning in wisselspanning met hoge frequentie en voert de regeling van het vermogen uit in functie van de gevraagde stroom/spanning van het lassen.
3- **Transformateur van hoge frequentie;** de primaire winding wordt gevoed met de spanning geconverteerd door het blok 2; deze heeft de functie de spanning en de stroom aan te passen aan de waarden noodzakelijk voor de procedure van het booglassen en tegelijkertijd het lascircuit galvanisch te isoleren van de voedingslijn.
4- **Brug secundaire gelijkrichter met inductie van nivellering;** verandert de wisselspanning/-stroom geleverd door de secundaire winding in continue stroom/spanning met heel lage golven.
5- **Switching brug met transistors (IGBT) en drivers;** transformeert de uitgangsstroom naar de secundaire van DC naar AC voor het TIG AC lassen.
6- **Elektronica van controle en afstelling;** controleert onmiddellijk de waarde van de lasstroom en vergelijkt deze met de waarde ingesteld door de operator; moduleert de impulsen van bediening van de drivers van de IGBT die de regeling uitvoeren.
7- **Logica van controle van de werking van de lasmachine:** stelt de lascyclussen in, bedient de aandrijvers, controleert de veiligheidssystemen .
8- **Paneel van instelling en visualisering van de parameters en van de werkwijzen**.
9- **Generator ontstekingsmechanisme HF.**
10- **Elektroklep gas bescherming EV.**
11- **Ventilator voor koeling van de lasmachine.**
12- **Regeling op afstand.**

4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING
4.2.1 ACHTERSTE PANEEL (FIG. C)
1- Voedingskabel 2P + (P.E.), 3P + (P.E.).
2- Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON.
3- Aansluiting voor verbinding gasbuis (drukreductor gasfles - lasmachine).
4- Connector voor afstandbedieningen:
Het is mogelijk, middels een speciaal daartoe bestemde connector met 14 polen aanwezig op de achterkant, op de lasmachine 3 verschillende types van afstandbedieningen aan te brengen. Iedere inrichting wordt automatisch herkend en staat toe de volgende parameters te regelen:
- **Afstandbediening met een potentiometer:**
  wanneer men aan de knop van de potentiometer draait, verandert men de hoofdstroom van het minimum naar het maximum. De regeling van de hoofdstroom wordt uitsluitend door de afstandbediening uitgevoerd.
- **Afstandbediening met pedaal:**
  de waarde van de stroom wordt bepaald door de stand van de pedaal. In de modaliteit TIG 2 TIJDEN, werkt de pedaal bovendien als startbediening voor de machine in plaats van de drukknop toorts.
- **Afstandbediening met twee potentiometers:**
  de eerste potentiometer regelt de hoofdstroom. De tweede potentiometer regelt een andere parameter die afhangt van de actieve lasmodaliteit.. Wanneer men aan deze potentiometer draait, wordt de parameter gevisualiseerd die men aan het veranderen is (die niet meer kan gecontroleerd worden met de knop van het paneel). De betekenis van de tweede potentiometer is: ARC FORCE indien in de modaliteit MMA en POST GAS indien in de modaliteit TIG.

4.2.2 Frontpaneel (Afb. D)
1- Positieve snelverbinding (+) voor aansluiting van de laskabel.
2- Negatieve snelverbinding (-) voor aansluiting van de laskabel.
3- Connector voor kabel lastoortsknop.
4- Aansluitstuk voor gasleiding TIG-lastoorts.
5- Bedieningspaneel.
6- Insteltoetsen lasfuncties:

6a **AFSTANDBEDIENING.**

schakelt de regeling van de lasparameters over naar de afstandsbediening

6b **TIG, MMA.**

De werkwijze kiezen tussen lassen met beklede elektrode (MMA), TIG-lassen met ontsteking van de boog met hoge frequentie (TIG HF) en het TIG-lassen met ontsteking van de boog met contact (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Wanneer de machine zich in de modaliteit TIG bevindt is het mogelijk te kiezen tussen het lassen met gelijkstroom (DC) en het lassen met wisselstroom (AC) (functionaliteit alleen aanwezig in de modellen AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

als de machine is ingesteld op TIG-lassen, kan worden gekozen tussen bediening met 2 tijden, met 4 tijden of met een puntlastimer (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Wanneer de machine zich in de modaliteit TIG bevindt is het mogelijk te kiezen tussen lassen met constante, gepulseerde of bi-level stroom.

7- Drukknoppen van selectie van de lasparameters.

Staat toe middels de pijl rechts en de pijl links , een van de volgende parameters te kiezen. De parameters van het lassen worden ingesteld en gewijzigd middels de digitale knop die de parameter varieert en/of deze tegelijkertijd visualiseert op het display. De leds boven het display geven de gevisualiseerde meeteenheid.
Het paneel staat toe alle parameters vrij in te stellen, maar er zijn bijzondere combinaties van parameters die geen betekenis kunnen hebben vanuit elektrisch standpunt of vanuit het standpunt van het lassen. De lasmachine zal geenszins defect zijn ook al is het mogelijk dat z e niet werkt met een verkeerde instelling.

7a **HOOFDSTROOM.**

In de modaliteit TIG AC/DC, staat MMA toe de waarde van de stroom in uitgang te regelen. In gepulseerde modaliteit en in de modaliteit BI-LEVEL is de stroom op het hoogste niveau (maximum). De parameter wordt gemeten in Ampères.

7b **Begin- en eindstroom.**

In de modaliteit TIG 4 tijden is het de begin- en eindstroom die behouden wordt gedurende de hele tijd dat de drukknop toorts ingedrukt blijft. In de modaliteit TIG 2 tijden, ingeval er een waarde van baan van daling werd ingesteld die groter is dan de minimum waarde (> 0,1 sec.) , kan deze parameter ingesteld worden en neemt de betekenis van eindstroom. .De waarde kan variëren tussen het minimum (5A in DC, 7A in AC) en de waarde van de hoofdstroom van het lassen. De twee parameters zijn beschikbaar met dezelfde led en identificeerbaar op het display. De beginstroom is aangeduid met "IStr" en de eindstroom is aangeduid met "IEnd".

7c **Arc-force/Pre-gas.**

Regelt in de modaliteit MMA de dynamische te hoge stroom ("Arc-Force" regeling 0,100%) met aanduiding op het display van de toename in percentage tegenover de waarde van de gepreselecteerde lasstroom. Deze regeling verbetert de vloeibaarheid van het lassen en vermijdt het vastlijmen van de elektrode aan het stuk. Regelt in de modaliteit TIG/HF de tijd van Pre-Gas in seconden (regeling van 0,5 sec). Het display identificeert de parameter met de afkorting "Pre-Gas".

7d **Basisstroom.**

In de modaliteit TIG 4 tijden bi-level en in de modaliteit TIG gepulseerd vertegenwoordigt deze parameter de waarde van stroom die gealterneerd kan worden met de waarde van de hoofstroom tijdens het lassen. De waarde kan variëren tussen het minimum (5A in DC, 7A in AC) en de waarde van de hoofdstroom van het lassen.

7e **Frequentie.**

In de modaliteit TIG gepulseerd vertegenwoordigt deze parameter de waarde van de frequentie van pulsatie en kan waarden aannemen begrepen tussen 0,2Hz en 999 Hz. Bovendien duidt voor de modellen AC/DC, in de modaliteit TIG ac (met gedeactiveerde pulsatie), de aangegeven parameter de waarde aan van de frequentie van de wisselstroom en kan waarden aannemen begrepen tussen 10Hz en 200Hz.

7f **Balance.**

In de modaliteit TIG gepulseerd , vertegenwoordigt deze parameter de verhouding (in percentage) tussen de tijd waarin de stroom zich op het hoogste niveau bevindt (hoofdstroom van het lassen) en de volledige periode van pulsatie.. Kan waarden aannemen begrepen tussen 1% (laagste gemiddelde stroom) en 99% (hoogste gemiddelde stroom). Bovendien duidt voor de modellen AC/DC , in de modaliteit TIG ac (met gedeactiveerde pulsatie), de aangegeven parameter de verhouding (in percentage) aan tussen de tijd waarin de polariteit van de stroom EN (negatieve elektrode) is en de volledige periode van de wisselstroom.

7g **"Postgas".**

Bij TIG is dit de "postgas"-tijd in seconden die varieert van 0,1 tot 25 seconden.

7h **Beginhelling.**

Is de tijd van de beginhelling van de stroom in modaliteit 4 tijden en varieert van 0.1 tot 10sec.

7i **Eindhelling.**

Is de tijd van de eindhelling en varieert van 0.1 tot 10sec.

7l **Spot-tijd.**

Duur van de lasstroom bij TIG-puntlassen (SPOT) die varieert van 0,1 tot 10 seconden.

8- Drukknoppen **"LOAD"** en **"STORE"** LOAD STORE :

PROGRAMMERING
Een programma bestaat uit de lasfunctie en de bijbehorende instellingen van alle parameters. Het actieve programma wordt automatisch opgeslagen en opnieuw geladen telkens als de machine wordt uitgezet.
Om het gebruiksgemak van de machine te verhogen, kan de status van de instellingen op het paneel worden opgeslagen in 15 programma's die door de gebruiker kunnen worden ingesteld. Bovendien wordt de machine geleverd met 15 fabrieksinstellingen voor een aantal typische gebruiksmogelijkheden van de machine.

Om een programma te laden, moet op de toets "LOAD" (laden) worden gedrukt. Op het display verschijnt de melding "LOAD". De led "PRG" gaat een seconde branden waarna de melding "P 01" verschijnt om aan te geven dat programma 1 actief is. Door aan de knop te draaien kan men de gebruiksprogramma's, van P01 tot P15, en de fabrieksprogramma's, van PF16 tot PF30, langslopen.
De leds van werkwijze duiden de instelling van het programma op het display aan terwijl de parameters die het programma samenstellen gevisualiseerd kunnen worden door in te grijpen op de selectietoetsen
Om een programma te laden, moet men de toets "LOAD" opnieuw een ogenblik ingedrukt houden totdat op het display de melding "DONE" (klaar) verschijnt. Het programma wordt geladen en is vervolgens direct klaar voor gebruik. Mocht men het programma echter niet willen laden en de programmeerfunctie willen verlaten, dan moet men de toets "LOAD" kort ingedrukt houden om naar de uitgangssituatie terug te keren. Op het display verschijnt kort de melding "no" waarna de situatie is zoals voor de programmeringsfase.

De procedure voor het opslaan van een programma is vergelijkbaar. Vanaf het paneel moeten de gewenste functies en parameters worden ingesteld. Het is raadzaam dat door te lassen wordt gecontroleerd of de instellingen daadwerkelijk overeenkomen met de gestelde eisen. Druk op de toets "STORE" (opslaan). Op het display verschijnt de melding "stor", de PRG-led knippert en de melding P01 wordt getoond om aan te geven dat programma 01 actief is. Door aan de knop te draaien kan men de gebruiksprogramma's, van P01 tot P15, langslopen. Mocht men het programma echter niet willen opslaan en de programmeerfunctie willen verlaten, dan moet men de toets "STORE" kort ingedrukt houden om naar de uitgangssituatie terug te keren. Op het display verschijnt kort de melding "no" waarna de situatie is zoals voor de programmeringsfase. Zodra het programma waarin de informatie moet worden opgeslagen is gekozen, moet de toets "STORE" een ogenblik worden ingedrukt. Vervolgens verschijnt de melding "sure" (zeker?). Er moet dan een bevestiging worden gegeven dat men wil programmeren, door kort nogmaals op de toets "STORE" te drukken. Mocht men niet willen programmeren, dan kan worden volstaan met een aantal seconden te wachten totdat de melding "no" verschijnt en de machine de programmeerfunctie verlaat.

TAB. 3A-3B-3C-3D

RESET
PAS OP! Deze procedure wist alle gebruikersprogramma's.
Via een resetprocedure kunnen de 15 fabrieksprogramma's worden opgeslagen in de 15 gebruikersprogramma's. Schakel de machine in terwijl u gelijktijdig de toetsen "LOAD" en "STORE" ingedrukt houdt. Op het display verschijnt de melding "RES". Door nogmaals gelijktijdig de toetsen "LOAD" en "STORE" in te drukken, worden alle gebruikersprogramma's opgeslagen. Op het display verschijnt dan de melding "done" (klaar). Indien maar een van beide toetsen wordt ingedrukt, keert de machine terug naar de uitgangspositie.

OPSLAAN EN TONEN VAN ALARMMELDINGEN
Wanneer er zich een situatie van alarm voordoet, worden de operatieve condities van de machine gememoriseerd. Het is mogelijk de staat van de machine van de laatste 10 alarmen op te roepen met de volgende procedure: door tegelijkertijd de toetsen LOAD en STORE in te drukken, wordt het opschrift "A0-X" gevisualiseerd waar men met X het type van geregistreerd alarm bedoelt (1,2,etc.) . Door aan de knop te draaien, verplaatst men zich op de alarmen van A0 (pij recent) naar A9. De leds van werkwijze duiden de instelling van de machine aan op het ogenblik van het alarm gevisualiseerd op het display terwijl voor het kennen van de operatieve parameters het voldoende is in te grijpen op de selectietoetsen. Door kort een van de twee toetsen in te drukken keert men terug naar de normale werkwijze.

9- Knop encoder voor de instelling van de parameters van het lassen die geselecteerd kunnen worden met de toets (7).
10- Alfanumeriek display.
11- Rode led, aanwijzing meeteenheid.
12- Groene led, vermogen aan.
13- Gele led, normaal uit. Indien aan, wijst dit op een van de volgende anomalieën:
"AL. 1": anomalie in de primaire voeding: de voedingsspanning is buiten de rang +/- 15% in vergelijking met de waarde van de plaat.
OPGELET: De bovenste, voornoemde, limiet van spanning overschrijden, zal de inrichting zwaar beschadigen.
"AL. 2": er heeft een ingreep van een van de thermostaten van de veiligheid plaats gevonden wegens de verhitting van de machine.
"AL. 3": gebrek van een fase van voeding (aanwezig op versies met driefasen voeding).
14- Rode led, programmering.

5. INSTALLATIE

⚠ **OPGELET! ALLE OPERATIES VAN INSTALLATIE EN ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN UITVOEREN MET DE LASMACHINE VOLLEDIG UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET.**
DE ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL.

5.1 INRICHTING
De lasmachine uitpakken, de montage van de losgemaakte gedeelten bevat in de verpakking uitvoeren.

5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. E)
5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder (FIG. F)

5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE
De plaats van installatie van de lasmachine identificeren zodanig dat er zich geen hindernissen bevinden ter hoogte van de opening van de ingang en de uitgang van de koellucht (geforceerde circulatie middels ventilators, indien aanwezig); tegelijkertijd controleren of er geen geleidend stof, corrosieve dampen, vocht, enz. aangezogen worden.
Minstens 250mm ruimte vrijhouden rond de lasmachine.

⚠ **OPGELET! De lasmachine plaatsen op een horizontaal oppervlak met een adequaat draagvermogen voor het gewicht teneinde de kanteling of gevaarlijke verplaatsingen te voorkomen.**

5.3 AANSLUITING OP HET NET
- Voordat men gelijk welke elektrische aansluiting uitvoert, moet men verifiëren of de gegevens van de kentekenplaat overeenstemmen met de spanning en de frequentie van het net die beschikbaar zijn op de plaats van installatie.
- De lasmachine moet uitsluitend aangesloten worden op een voedingssysteem met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.
- Om de bescherming tegen onrechtstreeks contact te garanderen, differentiaalschakelaars gebruiken van het type:
  - Type A ( ) voor eenfase machines;
  - Type B ( ) voor driefasen machines.
- Teneinde te voldoen aan de vereisten van de Norm EN 61000-3-11 (Flicker) raadt men aan de lasmachine te verbinden met de punten van interface van het voedingsnet die een impedantie hebben kleiner dan Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Stekker en contact
Een genormaliseerde stekker, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) met een adequaat vermogen met de voedingskabel verbinden en een contact van het net voorinstellen uitgerust met zekeringen of een automatische schakelaar; een speciale terminal van de aarde moet verbonden worden met de aardegeleider (geel-groen) van de voedingslijn. De tabel **(TAB.1)** geeft de aanbevolen waarden in ampères van de vertraagde zekeringen van de lijn gekozen op basis van de max. nominale stroom verdeeld door de lasmachine en van de nominale voedingsspanning.

⚠ **OPGELET! Het niet in acht nemen van de voornoemde regels maakt het door de fabrikant voorzien veiligheidssysteem inefficiënt (klasse I) met daaruit volgende zware risico's voor de personen (vb. elektroshock) en voor de dingen (vb. brand).**

5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT

⚠ **OPGELET! VOORDAT MEN DE VOLGENDE VERBINDINGEN UITVOERT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**
De Tabel **(TAB. 1)** geeft de aanbevolen waarden voor de laskabels (in mm^2) op basis van de maximum stroom verdeeld door de lasmachine.

5.4.1 TIG-lassen
Verbinding toorts
- De stroomdragende kabel invoeren in de desbetreffende klem snapmofverbinding (-)/~. De connector met drie polen (drukknop toorts) verbinden met de desbetreffende verbinding. De gasbuis van de toorts verbinden met de desbetreffende aansluiting.

Verbinding kabel retour van de lasstroom
- Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.
  Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+) (~ voor machines TIG die het lassen in AC voorzien).

Verbinding met de gasfles
- De drukreductor vastdraaien op de klep van de gasfles en hierbij de desbetreffende reductie ertussen plaatsen die als accessoire geleverd wordt, wanneer het Argongas gebruikt wordt .
- De ingangsbuis van het gas verbinden met de reductor en het strookje in dotatie vastdraaien.
- De beslagring van afstelling van de drukreductor loszetten voordat men de klep van de gasfles opent.
- De gasfles openen en de hoeveelheid gas regelen (l/min) volgens de indicatieve gegevens van gebruik, zie tabel **(TAB. 4)**; eventuele bijregelingen van de gastoevoer kunnen uitgevoerd worden tijdens het lassen waarbij men steeds moet ingrijpen op de beslagring van de drukreductor. De dichting van de leidingen en aansluitingen verifiëren.
  OPGELET! De klep van de gasfles altijd sluiten op het einde van de werkzaamheden.

5.4.2 MMA-LASSEN
Bijna alle beklede elektroden moeten verbonden worden met de positieve pool (+) van de generator; uitzonderlijk met de negatieve pool (-) voor elektroden met zure bekleding.
Verbinding laskabel tang-elektrodenhouder
Brengt op de terminal een speciale klem die dient om het onbedekt gedeelte van de elektrode vast te zetten.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).
Verbinding retourkabel van de lasstroom
Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (-).
Aanbevelingen:
- De connectors van de laskabels tot op het einde toe draaien in de snapmofverbindingen (indien aanwezig), om een perfect elektrisch contact te garanderen; zoniet zullen er zich verhittingen van de connectors zelf voordoen met een bijhorende snelle slijtage en verlies van efficiëntie.
- De kortst mogelijke laskabels gebruiken.
- Vermijden metalen structuren te gebruiken die geen deel uitmaken van het stuk in bewerking, ter vervanging van de retourkabel van de lasstroom; dit kan gevaarlijk zijn voor de veiligheid en onbevredigende resultaten geven voor het lassen.

6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

6.1 TIG-lassen
Het TIG-lassen is een lasprocedure die de warmte gebruikt geproduceerd door de elektrische boog die ontstoken en onderhouden wordt tussen een onsmeltbare elektrode (Tungsteen) en het te lassen stuk. De Tungsteen elektrode wordt ondersteund door een toorts die geschikt is om de lasstroom erop over te brengen en de elektrode zelf en het lasbad te beschermen tegen de atmosferische oxidatie middels een flux van inert gas (gewoonlijk Argon: Ar 99,5%) dat uit de keramiek sproeier komt **(FIG.G).**
Voor goede lasoperaties is het noodzakelijk dat men de juiste diameter van elektrode gebruikt met de juiste stroom, zie tabel **(TAB.4)**.
Het uitsteken van de elektrode uit de keramiek sproeier bedraagt normaal 2-3mm en kan 8mm bereiken voor hoeklassen.
Het lassen geschiedt wegens het smelten van de boorden van de koppeling. Voor speciaal voorbereide dunne diktes (tot 1mm ca.) is er geen toevoermateriaal nodig **(FIG. H)**.
Voor grotere diktes zijn er staafjes nodig die dezelfde samenstelling hebben als het basismateriaal met een adequate diameter, met een geschikte voorbereiding van de boorden **(FIG. I)**. Voor een goed resultaat van de lasoperaties is het best dat de stukken zorgvuldig worden schoongemaakt en geen sporen van oxide, oliën, vetten, solventen, enz. vertonen.

6.1.1 Ontsteking HF en LIFT
Ontsteking HF :
De ontsteking van de elektrische boog geschiedt zonder het contact tussen de elektrode van tungsteen en het te lassen stuk, middels een vonk gegenereerd door een inrichting met hoge frequentie. Deze modaliteit van ontsteking heeft geen inclusies van tungsteen in het lasbad, noch slijtage van de elektrode tot gevolg en biedt een gemakkelijk vertrek in alle standen van het lassen.
Procedure:
De drukknop toorts indrukken en hierbij de punt van de elektrode naar het stuk brengen (2 - 3mm), wachten op de ontsteking van de boog overgebracht door de impulsen HF en, met een ontstoken boog, het smeltbad vormen op het stuk en tewerk gaan langs de koppeling.
Ingeval men moeilijkheden ondervindt bij de ontsteking van de boog ondanks het feit dat de aanwezigheid van gas gegarandeerd is en dat de ontladingen HF zichtbaar zijn, moet men niet lang aandringen op het onderwerpen van de elektrode aan de werking van de HF, maar de oppervlakte-integriteit en de vorm van de punt ervan verifiëren, door ze eventueel naar de slijpsteen te brengen. Op het einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.
Ontsteking LIFT :
De ontsteking van de elektrische boog geschiedt door de elektrode van tungsteen te verwijderen van het te lassen stuk. Deze modaliteit van ontsteking geeft minder elektrisch uitgestraalde storingen en beperkt tot een minimum de inclusies van tungsteen en de slijtage van de elektrode.
Procedure:
De punt van de elektrode doen steunen op het stuk, met een lichte druk. De drukknop toorts helemaal indrukken en de elektrode 2-3mm opheffen met enkele ogenblikken vertraging, waarbij men de ontsteking van de boog bekomt. De lasmachine verdeelt aanvankelijk een stroom I_{LIFT}, einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.

6.1.2 TIG DC-lassen
Het TIG DC-lassen is geschikt voor alle gelegeerde koolstofstaalsoorten en hooggeleerde koolstofstaalsoorten en zware metalen koper, nikkel, titanium en bijhorende legeringen.
Voor het lassen in TIG DC met elektrode naar de pool (-) wordt gewoonlijk de elektrode met 2% Torium (rood gekleurde strook) gebruikt of de elektrode met 2% Cerium (grijs gekleurde strook).
Men moet de elektrode van Tungsteen axiaal met de slijpsteen scherpen, zie **FIG. L**, en ervoor zorgen dat de punt perfect concentrisch is teneinde afwijkingen van de boog te voorkomen. Het is van belang het slijpen uit te voeren in de richting van de lengte van de elektrode, Deze operatie moet regelmatig herhaald worden in functie van het gebruik en de slijtage van de elektrode ofwel wanneer deze toevallig vervuild, geoxideerd of niet correct gebruikt wordt. In de modaliteit TIG DC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.

6.1.3 TIG AC-lassen
Dit type van lassen staat toe te lassen op metalen zoals aluminium en magnesium die op hun oppervlakken een beschermende en isolerende oxide vormen. Door de polariteit van de lasstroom om te keren, slaagt men erin de oppervlaktelaag van de oxide te “breken” middels een mechanisme genoemd “ionische verzanding ”. De spanning is afwisselend positief (EP) en negatief (EN) op de elektrode van tungsteen. Tijdens de tijd EP wordt de oxide verwijderd van het oppervlak (“schoonmaak” of “afbranden”) en staat hierbij de vorming van het bad toe. Tijdens de tijd EN geschiedt de maximum thermische toevoer naar het stuk waarbij het lassen mogelijk is. De mogelijkheid om de parameter balance te veranderen in AC staat toe de tijd van de stroom EP tot een minimum te beperken en maakt hierbij snelle lasoperaties mogelijk.
Het is mogelijk de balance te veranderen van 20% tot 90% (percentage van EN op de totale tijd). Grotere waarden van balance staan snellere lasoperaties toe, een grotere penetratie, een meer geconcentreerde boog, een nauwer lasbad, en een beperkte verwarming van de elektrode. Kleinere waarden staan een grotere schoonmaak van het stuk toe. Een te lage waarde van balance gebruiken heeft een verbreding van de boog van het gedeoxideerd gedeelte tot gevolg, een verhitting van de elektrode met een bijhorende vorming van een sfeer op de punt en een bemoeilijking van de ontsteking en van de richtbaarheid van de boog. Een excessieve waarde van balance gebruiken heeft een “vuil” lasbad met donkere inclusies tot gevolg.
De tabel **(TAB. 4)** vat de effecten van verandering van de parameters in het AC-lassen samen.
In de modaliteit TIG AC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.
Ook de instructies m.b.t. de lasprocedure zijn geldig.
In de tabel **(TAB. 3)** zijn de indicatieve gegevens aangeduid voor het lassen op aluminium; het meest geschikte type van elektrode is de elektrode van pure tungsteen (strook met groene kleur).

6.1.4 Procedure
- De lasstroom regelen aan de gewenste waarde middels de knop; eventueel aanpassen tijdens het lassen aan de nodige reële thermische toevoer.
- Drukken op de drukknop toorts en hierbij de correcte gasflux uit de toorts controleren; indien nodig, de tijd van pre-gas en van post-gas ijken; deze tijden moeten geregeld worden in functie van de bedrijfsomstandigheden, in het bijzonder de vertraging van het post-gas moet zodanig zijn dat het op het einde van het lassen de koeling van de elektrode en van het bad toestaat zonder dat deze in contact komen met de atmosfeer (oxideringen en vervuilingen).

Modaliteit TIG met sequens 2T:
- Door de drukknop toorts tot op het einde toe in te drukken, de boog ontsteken en hierbij 2-3mm afstand van het stuk behouden.
- Om het lassen te onderbreken de drukknop van de toorts loslaten en hierbij plaats maken voor de stapsgewijze annulering van de stroom (indien de functie EINDHELLING is ingevoerd) of voor de onmiddellijke uitdoving van de boog bij het daarop volgende post-gas.

Modaliteit TIG met sequens 4T:
- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom I_{START}. Bij het loslaten van de drukknop vermeerdert de stroom volgens de functie BEGINHELLING tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook met losgelaten drukknop. Wanneer men de opnieuw drukt op de drukknop, vermindert de stroom volgens de functie EINDHELLING tot aan I_{END}. Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt en hierbij de periode van post-gas begint. Integendeel, indien men tijdens de functie EINDHELLING de drukknop loslaat, stopt de lascyclus onmiddellijk en begint de periode van post-gas.

Modaliteit TIG met sequens 4T en BI-LEVEL:
- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom I_{START}. Bij het loslaten van de drukknop vermeerdert de stroom volgens de functie BEGINHELLING tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook met losgelaten drukknop. Bij iedere volgende druk van de drukknop (de tijd die verstrijkt tussen druk en loslaten moet van korte duur zijn) zal de stroom variëren tussen de waarde ingesteld in de parameter BI-LEVEL I, en de waarde van de hoofdstroom I_2.
- Wanneer men de drukknop ingedrukt houdt gedurende lange tijd, vermindert de stroom volgens de functie EINDHELLING tot aan I_{END}. Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt en hierbij de periode van post-gas begint. Daarentegen, indien men tijdens de functie EINDHELLING de drukknop loslaat, eindigt de lascyclus onmiddellijk en begint de periode van post-gas (**FIG.M**).

6.2 MMA-LASSEN
- De, op de verpakking van de gebruikte elektroden vermelde instructies moeten in ieder geval worden geraadpleegd.
- De lasstroom wordt afhankelijk van de doorsnede van de gebruikte elektrode en het gewenste type lasverbinding ingesteld; als richtlijn gelden de volgende stroomwaarden voor de gebruikte elektrodendiktes:

ø Elektrode (mm)	Lasstroom (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat bij overeenkomstige elektrodendiktes hoge stroomwaarden zullen worden gebruikt voor horizontaal lassen, terwijl voor het vertikale of boven het hoofd lassen lagere stroomwaarden zullen worden gebruikt.
- De mechanische karakteristieken van de gelaste koppeling worden bepaald, niet alleen door de gekozen intensiteit van stroom, maar ook door andere parameters van het lassen zoals de lengte van de boog, de snelheid en de stand van uitvoering, de diameter en de kwaliteit van de elektroden (voor een correcte bewaring moet men de elektroden uit de buurt van vochtigheid houden beschermd door speciale verpakkingen of containers).
- De karakteristieken van de lasmachine hangen ook af van de waarde van ARC-FORCE (dynamisch gedrag) van de lasmachine. Deze parameter kan ingesteld worden vanop het paneel, ofwel met de afstandsbediening met 2 potentiometers.
- Men merkt hierbij op dat hoge waarden van ARC-FORCE een grotere penetratie geven en het lassen mogelijk maken in gelijk welke stand typisch met basische elektroden; lage waarden van ARC-FORCE maken een zachtere boog zonder spatten mogelijk typisch met rutiel elektroden.
  De lasmachine is bovendien uitgerust met inrichtingen HOT START en ANTI STICK die gemakkelijke vertrekken en afwezigheid van vastlijmen van de elektrode aan het stuk garanderen.

6.2.1 Werkwijze
- Met de laskap VOOR HET GEZICHT, de punt van de elektrode over het te lassen stuk bewegen en daarbij 11n beweging makend alsof u een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te trekken.
  LET OP!: NIET MET DE ELEKTRODE OP HET STUK SLAAN; de mogelijkheid bestaat dat u de bekleding beschadigt waardoor het trekken van de boog wordt bemoeilijkt.
- Zodra de boog is getrokken moet een afstand overeenkomstig de dikte van de gebruikte elektrode in acht worden genomen, en tijdens het lassen moet deze afstand zo goed mogelijk worden gehandhaafd; onthoud dat de hoek van de elektrode in de beweegrichting ongeveer 20-30 graden dient te bedragen.
- Op het eind van de lasnaad, de punt van de elektrode, ten opzichte van de beweegrichting, een weinig terugtrekken tot boven het kratertje, om deze te vullen, vervolgens de elektrode snel uit het smeltbad trekken om de boog te onderbreken **(VOORBEELDEN VAN LASNADEN - FIG. N)**

7. ONDERHOUD

⚠ OPGELET! VOORDAT MEN DE ONDERHOUDSOPERATIES UITVOERT, MOET MEN VERIFIËREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.

7.1 GEWOON ONDERHOUD
DE OPERATIES VAN GEWOON ONDERHOUD KUNNEN UITGEVOERD WORDEN DOOR DE OPERATOR.

7.1.1 Toorts
- Vermijden de toorts en haar kabel te doen steunen op warme stukken; dit zou het smelten van de isolerende materialen kunnen veroorzaken en bijgevolg de toorts snel buiten werking stellen.
- Regelmatig de dichting van de leiding en de gasaansluitingen controleren.
- De tang elektrodenhouder, de boorhouder tanghouder zorgvuldig koppelen aan de diameter van de gekozen elektrode teneinde oververhittingen, een slechte verspreiding van het gas en een bijhorende slechte werking te voorkomen.
- Minstens een keer per dag de staat van slijtage en de correcte montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, tang elektrodeklemmer, gasverspreider.

7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD
DE OPERATIES VAN BUITENGEWOON ONDERHOUD MOGEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL OP GEBIED VAN ELECTRICITEIT EN MECHANICA.

⚠ OPGELET! VOORDAT MEN DE PANELEN VAN DE LASMACHINE WEGNEEMT EN NAAR DE BINNENKANT ERVAN GAAT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.

Eventuele controles uitgevoerd onder spanning aan de binnenkant van de lasmachine kunnen zware elektroshocks veroorzaken gegenereerd door een rechtstreeks contact met gedeelten onder spanning en/of kwetsingen te wijten aan een rechtstreeks contact met organen in beweging.
- Regelmatig en in ieder geval met een zekere frequentie in functie van het gebruik en de stofgraad van de ruimte, de binnenkant van de lasmachine nakijken en het stof wegnemen dat zich heeft afgezet op de transformator, de reactantie en de gelijkrichter middels een straal droge perslucht (max 10 bar).
- Vermijden de straal perslucht te richten op de elektronische fiches; zorgen voor hun eventuele schoonmaak met een heel zachte borstel of geschikte oplosmiddelen.
- Bij gelegenheid verifiëren of de elektrische verbindingen goed vastgedraaid zijn en of de bekabelingen geen beschadigingen aan de isolering vertonen.
- Op het einde van deze operaties moet men de panelen van de lasmachine terug monteren en hierbij de stelschroeven tot op het einde toe vastdraaien.
- Strikt vermijden de lasoperaties uit te voeren met een open lasmachine.

8. PROBLEEMOPLOSSINGEN

BIJ SLECHTE PRESTATIES EN ALVORENS SYSTEMATISCHE CONTROLES UIT VOEREN OF DE HULP VAN EEN SERVICECENTRUM IN TE ROEPEN, CONTROLEREN OF:
- De lasstroom geschikt is voor de dikte en het type van de gebruikte elektrode.
- Met de hoofdschakelaar op "ON", het betreffende controlelampje brandt; als dit niet het geval mocht zijn is het waarschijnlijk dat de oorzaak van het probleem in de netvoeding (kabels, stopcontact, stekker, zekeringen enz.) dient te worden gezocht.
- Controleer of het gele controlelampje, dat de inwerkingtreding van de thermische beveiliging voor over- of onderspanning of kortsluiting aangeeft, wel uit is.
- Controleer of de nominale intermittentieverhouding juist is. In het geval dat de thermostatische beveiliging in werking treedt, dient de machine uit zichzelf af te koelen. Controleer de werking van de ventilator.
- De spanning van de lijn controleren: indien de waarde te hoog of te laag is blijft de lasmachine geblokkeerd.
- Controleer of er geen kortsluiting is aan de uitgang van de machine. Mocht dat het geval zijn, los deze storing dan op.
- De aansluitingen van het lascircuit op correcte wijze zijn uitgevoerd, vooral of de massaklem goed, zonder tussenkomst van isolerende materialen (bijv. verf), aan het stuk is bevestigd.
- Het gebruikte beschermingsgas juist is (Argon 99,5% en in de juiste hoeveelheid).

DANKS

INDHOLDSFORTEGNELSE

	sd.
1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING	**32**
2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE....	**32**
2.1 INDLEDNING	32
2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES	32
3. TEKNISKE DATA	**32**
3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT	32
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA....	33
4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN	**33**
4.1 BLOKDIAGRAM	33
4.2 STYRE-, REGULERINGS- OG FORBINDELSESANORDNINGER	33
4.2.1 BAGPANEL....	33
4.2.2 Frontpanel	33
5. INSTALLATION	**34**
5.1 OPSTILLING	34
5.1.2 Samling af returkabel-tang	34
5.1.3 Samling af svejsekabel-elektrodetang....	34
5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN	34
5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN	34
5.3.1 Stik og stikkontakt....	34
5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER....	34
5.4.1 TIG-svejsning	34
5.4.2 MMA-Svejsning	34
6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN	**34**
6.1 TIG-SVEJSNING....	34
6.1.1 HF- og LIFT-udløsning....	35
6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning....	35
6.1.3 TIG-vekselstrømsvejsning	35
6.1.4 Fremgangsmåde	35
6.2 MMA-SVEJSNING	35
6.2.1 Svejseproceduren....	35
7. VEDLIGEHOLDELSE	**35**
7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE....	35
7.1.1 Brænder	35
7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE....	35
8. FEJLFINDING	**35**

SVEJSEMASKINER MED INVERTER TIL TIG- OG MMA-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG.
Bemærk: I den nedenstående tekst anvendes betegnelsen "svejsemaskine" .

1.ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING

Operatøren skal sættes tilstrækkeligt ind i, hvordan svejsemaskinen anvendes på sikker vis samt oplyses om risiciene forbundet med buesvejsningsprocedurerne samt de påkrævede sikkerhedsforanstaltninger og nødprocedurer.
(Der henvises ligeledes til "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081": INSTALLATION OG ANVENDELSE AF LYSBUESVEJSEUDSTYR).

- **Undgå direkte berøring med svejsekredsløbet; nulspændingen fra svejsemaskinen kan I visse tilfælde være farlig.**
- **Svejsemaskinen skal slukkes og frakobles netforsyningen, før svejsekablerne tilsluttes eller der foretages eftersyn eller reparationer.**
- **Sluk for svejsemaskinen og frakobl den netforsyningen, før brænderens sliddele udskiftes.**
- **Den elektriske installation skal være i overensstemmelse med de gældende ulykkesforebyggende normer og love.**
- **Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.**
- **Man skal sørge for, at netstikkontakten er rigitgt forbundet med jordbeskyttelsesanlægget.**
- **Svejsemaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.**
- **Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.**

- **Der må ikke svejses på beholdere, dunke eller rør, der indeholder eller har indeholdt brændbare væsker eller gasarter.**
- **Man skal undlade at arbejde på materialer, der er renset med klorbrinteholdige opløsningsmidler eller i nærheden af lignende stoffer.**
- **Der må ikke svejses på beholdere under tryk.**
- **Samtlige brændbare stoffer (såsom træ, papir, klude osv.) skal fjernes fra arbejdsområdet.**
- **Man skal sørge for, at der er tilstrækkelig udluftning eller findes egnede midler til fjernelse af svejsedampene i nærheden af svejsebuen; der skal iværksættes en systematisk procedure til vurdering af grænsen for udsættelse for svejsedampene alt efter deres sammensætning, koncentration og udsættelsens varighed.**
- **Gasbeholderen skal holdes væk fra varmekilder, inklusiv solstråler (hvis denne anvendes).**

- **Den elektriske isolering skal passe til elektroden, arbejdsemnet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden.**
  Dette gøres almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbræt eller måtter.
- **Man skal altid beskytte øjnene ved at anvende masker eller hjelme med strålingsbeskyttende glas.**
  Man skal anvende vandtætte beskyttelseklæder, således at huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; man skal desuden sørge for, at de andre personer, som befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.

- **De elektromagnetiske felter, som dannes under svejseprocessen, kan forstyrre elektriske og elektroniske apparaters funktion.**
  De personer, der anvender livsvigtigt elektrisk eller elektronisk apparatur (såsom Pace-maker, respirator osv...), skal opsøge deres læge, før de opholder sig i nærheden af de områder, hvor denne svejsemaskine anvendes.
  Det frarådes, at de personer, der anvender livsvigtige elektriske eller elektroniske anordninger, benytter denne svejsemaskine.

- **Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser og til professionel brug.**
  I tilfælde af husholdningsbrug garanteres det ikke, at kravene til den elektromagnetiske kompatibilitet opfyldes.

YDERLIGERE FORHOLDSREGLER

- **HVIS SVEJSEARBEJDET SKAL UDFØRES:**
  - **I omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrochok.**
  - **På afgrænsede områder.**
  - **På steder, hvor der er brændbare eller sprængfarlige materialer.**

  SKAL en "Erfaren ansvarshavende" først foretage en vurdering deraf, og der skal altid være andre personer, som har kendskab til nødindgreb, til stede under udførelsen.
  SKAL man anvende de tekniske værnemidler, som er fastlagt i 5.10; A.7; A.9. af "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081".
- **SKAL det forbydes at svejse, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.**
- **SPÆNDING MELLEM ELEKTRODEHOLDER ELLER BRÆNDERE: hvis der arbejdes med mere end én svejsemaskine på ét emne eller flere elektrisk forbundne emner, kan der opstå en kombination af farlige nulspændinger mellem to elektrodeholdere eller brændere, hvis værdi kan være dobbelt så høj som maksimumstærsklen.**
  Instrumentmålingen skal nødvendigvis foretages af en erfaren koordinator, som skal fastslå, om der er en reel fare og iværksætte passende sikkerhedsforanstaltninger som angivet i 5.9 af "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081".

TILBAGEVÆRENDE RISICI

- **UHENSIGTSMÆSSIG ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsemaskinen til hvilket som helst formål, som afviger fra den forventede anvendelse (såsom optøning af vandrør).**

2.INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE

2.1 INDLEDNING

Denne svejsemaskine er en strømkilde til lysbuesvejsning, der er særligt beregnet til TIG-svejsning (DC jævnstrøm) (AC vekselstrøm/DC jævnstrøm) med HF-eller LIFT-udløsning og MMA-svejsning af beklædte elektroder (rutile, sure, basiske elektroder).
Denne svejsemaskines særlige egenskaber (INVERTER), såsom den høje hastighed og præcise regulering, giver fremragende svejseresultater.
Reguleringen med "inverter"-system ved netforsyningens (primære) indgang medfører desuden en kraftig forringelse af både transformeromfang og nivelleringsreaktans, hvilket har gjort det muligt at bygge en let svejsemaskine med yderst begrænset omfang, som er nem at håndtere og transportere.

2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES

- Argon-beholder adapter.
- Svejsestrømreturkabel forsynet med jordklemme.
- Manuel fjernstyring 1 potentiometer.
- Manuel fjernstyring 2 potentiometre.
- Fjernstyring med pedal.
- Tig-pulse fjernstyring.
- Sæt til MMA-svejsning.
- Sæt til TIG-svejsning.
- Selvformørkende maske: med fast eller regulerbart filter.
- Gasovergangsrør til tilslutning af Argon-beholder.
- Trykformindsker med manometer.
- Brænder til TIG-svejsning.

3.TEKNISKE DATA

3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A)

De vigtigste data vedrørende svejsemaskinens anvendelse og præstationer er sammenfattet på specifikationsmærkatet med følgende betydning:

1- Indpakningens beskyttelsesgrad.
2- Symbol for forsyningslinien:
1~: Enfaset vekselspænding;
3~: Trefaset vekselspænding.
3- Symbol **S**: Angiver at der kan foretages svejseprocesser i omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrisk stød (f.eks. umiddelbart i nærheden af større metalgenstande).
4- Symbol for den forventede svejsemåde.
5- Symbol for maskinens indre struktur.
6- Den EUROPÆISKE referencenorm vedrørende lysbuesvejsemaskinernes sikkerhed og fabrikation.

7- Serienummer til identificering af maskinen (uundværlig ved henvendelse til Kundeservice, anmodning om reservedele, bestemmelse af maskinens oprindelse).
8- Svejsekredsløbets præstationer:
- **U_0:** Spænding uden belastning.
- **I_2/U_2:** Tilsvarende standardstrøm og -spænding, som svejsemaskinen kan levere under svejsningen.
- **X:** Intermittensforhold: Angiver det tidsrum, hvori svejsemaskinen kan levere den tilsvarende strøm (samme spalte). Udtrykkes i %, på grundlag af en 10 minutters arbejdscyklus (f.eks. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutters hviletid; og så videre).
  Skulle anvendelsesparametrene (mærkedata, gældende for en omgivende lufttemperatur på 40°C) overstiges, udløses varmeudkoblingen (svejsemaskinen bliver på stand-by, indtil den kommer ned på den tilladte temperatur.
- **A/V-A/V:** Angiver svejsestrømmens reguleringsspektrum (minimum - maksimum) ved en bestemt buspænding.

9- Netforsyningens egenskaber:
- **U_1:** Svejsemaskinens vekselspænding og frekvens (tilladte grænser ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Liniens maksimale strømforbrug.
- **I_{1eff}:** : Reel strømstyrke.

10- ⎓: Værdien for sikringerne med forsinket aktivering, som skal indrettes til beskyttelse af linien .
11- Symboler vedrørende sikkerhedsnormer, hvis betydning er fremstillet i kapitel 1 "Almen sikkerhedsnormer vedrørende lysbuesvejsning".

Bemærk: Datamærkatet i eksemplet viser symbolernes og tallenes betydning; de helt nøjagtige tekniske data gældende for den svejsemaskine, I har anskaffet, skal aflæses på den pågældende svejsemaskines datamærkat.

3.2 ANDRE TEKNISKE DATA
- SVEJSEMASKINE: se tabel 1 (TAB.1).
- BRÆNDER: se tabel 2 (TAB.2).
Svejsningens vægt er opført på tabel 1 (TAB.1)

4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN

4.1 BLOKDIAGRAM
Svejsemaskinen består hovedsageligt af effekt- og kontrolmoduler, der er fremstillet på trykte kredsløb og optimeret for at sikre størst mulig pålidelighed og nedsætte behovet for vedligeholdelse.
Denne svejsemaskine kontrolleres af en mikroprocessor, der giver mulighed for at indstille et stort antal parametre og derved at opnå optimale svejseresultater under alle forhold og med alle materialer. For at få fuldt udbytte af svejsemaskinens egenskaber, er det imidlertid nødvendigt at have indsigt i dens anvendelsesmuligheder.

Beskrivelse (FIG. B)
1- Indgang enfaset forsyningslinie, ensretterenhed og nivelleringskondensatorer.
2- Transistor omkoblingsdbro (IGBT) og drivere; omstiller den ensrettede netspænding til højfrekvens vekselspænding og regulerer effekten på grundlag af den påkrævede svejsestrøm/-spænding.
3- Højfrekvenstransformer; primærviklingen tilføres spænding der er omsat fra blok 2; den anvendes til at tilpasse spændingen og strømmen på grundlag af de værdier, der kræves til buesvejsningsproceduren og samtidigt at opnå en galvanisk isolering af svejsekredsløbet fra forsyningslinien.
4- Sekundær ensretterbro med udjævningsinduktans; omstiller vekselspændingen/-strømmen fra sekundærviklingen til jævnstrøm/-spænding med meget lav svingning.
5- Transistor omkoblingsdbro (IGBT) og drivere; omstiller sekundærviklingens udgangsstrøm fra jævnstrøm til vekselstrøm for at muliggøre TIG-vekselstrømsvejsning.
6- Kontrol- og reguleringselektronik; kontrollerer straks svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den værdi, som operatøren har indstillet; den modulerer IGBT-drivernes styreimpulser, som foretager reguleringen.
7- Kontrollogik for svejsemaskinens drift: indstiller svejsecyklusserne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
8- Indstllingspanel og visning af driftsparametrene og -tilstandene.
9- Generator med HF-udløsning.
10- Beskyttelsesgas magnetventil EV.
11- Ventilator til afkøling af svejsemaskinen.
12- Fjernregulering.

4.2 STYRE-, REGULERINGS- OG FORBINDELSESANORDNINGER
4.2.1 BAGPANEL (FIG. C)
1- Forsyningskabel 2F + (P.E.), 3F + (P.E.).
2- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
3- Overgangsstykke til tilslutning af gasrør (trykformindsker beholder svejsemaskine).
4- Konnektor til fjernstyring:
Svejsemaskinen kan forbindes til 3 forskellige slags fjernstyringer ved hjælp af den dertil beregnede 14-pols konnektor på bagsiden. Hver anordning genkendes automatisk og giver mulighed for at regulere følgende parametre:
- **Fjernstyring med et potentiometer:**
  Hovedstrømmen ændres fra minimum til maksimum ved at dreje potentiometrets drejeknap. Reguleringen af hovedstrømmen kan kun foretages med fjernstyringen.
- **Fjernstyring med pedal:**
  Strømmens værdi afhænger af pedalens stilling. Ved 2-TIDS TIG-tilstanden fungerer trykket på pedalen som ordre til start af maskinen i stedet for trykknappen på brænderen.
- **Fjernstyring med to potentiometre:**
  Det første potentiometer regulerer hovestrømmen. Det andet potentiometer regulerer en anden parameter, der afhænger af, hvilken svejsetilstand er aktiveret. Hvis man drejer dette potentiometer, vises den parameter, der er ved at blive ændret (som ikke længere kan kontrolleres med panelets drejeknap). Det andet potentiometers betydning er som følger: ARC FORCE ved MMA-tilstand og GASEFTERSTRØMNING ved TIG-tilstand.

4.2.2 Frontpanel (Fig. D)
1- Positivt hurtigstik (+) til forbindelse af svejsekablet
2- Negativt hurtigstik (-) til forbindelse af svejsekablet
3- Forbindelsesstykke til forbindelse ledning-brænderknap.
4- Forbindelsesstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
5- Styretavle.
6- Taster til indstilling af svejseformen.

6a **FJERNSTYRING.**

Giver mulighed for at overføre overvågningen af svejseparametrene til fjernbetjeningen.

6b **TIG, MMA.**

Vælger mellem funktionsmåderne svejsning med overtrukket elektrode (MMA), TIG-svejsning med højfrekvensbueudløsning (TIG HF) TIG-svejsning med bueudløsning ved kontakt (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Når maskinen står på TIG-svejsning, har man mulighed for at vælge mellem jævnstrømsvejsning (DC) og vekselstrømsvejsning (AC) (denne funktion findes kun på AC/DC-modellerne).

6d **2T, 4T, SPOT.**

Når maskinen står på TIG-svejsning, har man mulighed for at vælge mellem kommandoer i 2 trin, 4 trin eller med punktsvejsningstimer (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Når maskinen står på TIG-svejsning, har man mulighed for at vælge mellem svejsning med konstant strømstyrke, impuls- eller 2-niveausvejsning.

7- Trykknapper til valg af svejseparametre.

Giver mulighed for med den højre pil og den venstre pil at vælge en af følgende parametre. Svejseparametrene indstilles og ændres ved hjælp af den digitale drejeknap, der varierer parametren og samtidigt viser den på skærmen. Lysdioden over skærmen angiver den viste størrelses måleenhed.
Panelet giver mulighed for frit at indstille hver parameter, selvom der dog er visse parameterkombinationer, der ikke har nogen mening ud fra et elektrisk eller svejsemæssigt synspunkt. Svejsemaskinen går imidlertid ikke i stykker, selvom den ikke kan fungere med den forkerte indstilling.

7a **Hovedstrøm.**

Ved TIG AC/DC og MMA regulerer den udgangsstrømmens styrke. I puls- eller BI-LEVEL-tilstanden er det strømmen på det højeste niveau (maksimum). Parametren måles i Ampere.

7b **Strøm ved begyndelsen og slutningen.**

Ved 4-tids TIG-svejsning er det strømmen ved begyndelsen og slutningen, som opretholdes, sålænge brænderkappen holdes nede. I tilfælde af 2-tids TIG-svejsning - og såfremt der er indstillet en rampenedgangsværdi, der overstiger minimum (> 0,1 sek.) - kan dette parameter indstilles og kommer til at svare til strømstyrken ved slutningen. Denne værdi skal holde sig indenfor minimum (5A ved jævnstrømsvejsning, 7A ved vekselstrømsvejsning) og den primære svejsestrøms værdi. De to parametre findes med den samme lysdiode og kan identificeres på displayet. Startstrømmen angives med "IStr" og slutstrømmen med "IEnd".

7c **Arc-force/Gasforstrømning.**

Ved MMA-tilstanden regulerer den den dynamiske overstrøm ("Arc Force" regulering 0-100%) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne regulering gør svejsningen mere flydende og hindrer elektroden i at klæbe sammen med emnet. Ved TIG/HF-tilstanden regulerer den gasforstrømningens varighed i sekunder (regulering 0-5 sekunder). På displayet identificeres parametret med forkortelsen "Pre-Gas" ("gasforstrømning").

7d **Grundstrøm.**

Ved 4-tids, 2-niveau- TIG-svejsning og TIG-impulssvejsning står dette parameter for den strømstyrke, der kan ombyttes med den primære strømstyrke under svejsningen. Denne værdi skal holde sig indenfor minimum (5A ved jævnstrømsvejsning, 7A ved vekselstrømsvejsning) og den primære svejsestrøms værdi.

7e **Frekvens.**

Ved TIG-impulssvejsning står dette parameter for impulsfrekvensværdien, som skal holde sig indenfor 0,2Hz-999 Hz. Hvad angår AC/DC-modellerne , som fungerer ved TIG vekselstrøm (impulssvejsning frakoblet), står dette parameter desuden for vekselstrømfrekvensværdien, som skal holde sig indenfor 10Hz-200Hz.

7f **Balance.**

Ved TIG-impulssvejsning står dette parameter for forholdet (udtrykt i procent) mellem det tidsrum, hvori strømstyrken er højere (primær svejsestrøm) og impulssvejsningens samlede varighed. Den skal holde sig indenfor 1% (laveste gennemsnitsstrøm) og 99% (højeste gennemsnitsstrøm). Hvad angår AC/DC-modellerne, som fungerer ved TIG vekselstrøm (impulssvejsning frakoblet), står dette parameter desuden for forholdet (udtrykt i procent) mellem det tidsrum, hvori strømmens polaritet er NE (negativ elektrode) vekselstrømmens samlede varighed.

7g **Eftergas.**

Ved TIG eftergas-intervallet i sekunder; kan vare mellem 0,1 og 25 sekunder.

7h **Begyndelsesrampe.**

Det er strømmens begyndelsesrampes varighed i 4-tidsdrift, og den varierer mellem 0,1 og 10 sek.

7i **Slutrampe.**

Det er slutrampens varighed, og den varierer mellem 0,1 og 10 sek.

7l **Spot-tid.**

Strømmens varighed ved TIG-punktsvejsning (SPOT); varer mellem 0,1 og 10 sekunder.

8- Knapperne **"LOAD"** og **"STORE"** LOAD STORE :

PROGRAMMERING
Et program omfatter svejsemetoden samt alle parametrenes indstillinger. Det aktiverede program lagres med det samme og lades, hver gang maskinen slukkes. For at gøre det lettere at anvende maskinen, har brugeren mulighed for at lagre panelets instillinger i 15 programmer. Svejsemaskinen leveres desuden med 15 forudindstillede programmer, som viser nogle af maskinens kendetegnende funktionsmæssige muligheder.
Hvis man ønsker at lade et program, skal man trykke på knappen LOAD (ladning); på displayet visualiseres "load", og PRG-lysdioden lyser et sekund; derefter fremkommer teksten "P 01", der angiver, at man står på program 1. Hvis man drejer knappen, kommer man frem til brugerprogrammerne P01-P15 og derefter til de forudindstillede programmer PF16-PF30. Funktionsmådelysdioderne viser, hvilket program er indstillet, på displayet, mens programmernes parametre kommer til syne, når man trykker på indstillingsknapperne.
Hvis man ønsker at lade et program, skal man trykke én gang til på knappen LOAD og holde den nede et par sekunder, indtil man ser ordet DONE (gjort) på displayet; programmet lades og er straks klart til brug. Hvis man derimod ikke ønsker at lade programmet, men at afslutte programmeringen og gå tilbage til begyndelsesstatus, behøver man blot at trykke et par sekunder på knappen LOAD.; på displayet står der et øjeblik "no", og derefter ser det igen ud, som fø r man påbegyndte programmeringen.
Programmerne lagres på omtrent samme måde; på panelet indstilles de ønskede former og parametre. Det anbefales at undersøge under svejsningen, om indstillingerne virkelig opfylder de arbejdsmæssige krav. Derefter skal man trykke på knappen STORE (indlæs). På displayet visualiseres ordet "store", PRG-lysdioden blinker og man ser ordet "P 01", der angiver, at man befinder sig på program 01. Hvis man drejer knappen, kommer man frem til de 15 brugerprogrammer P01-P15. Hvis man ikke ønsker at indlæse programmet, men derimod at afslutte programmeringen og gå tilbage til begyndelsesstatus, behøver man blot at trykke et par sekunder på knappen STORE; på displayet står der et øjeblik "no", og derefter ser det igen ud, som før man påbegyndte programmeringen. Når man har valgt det program, hvor man ønsker at indlæse informationerne, skal man trykke et par sekunder på knappen STORE; nu ser man "sure" (sikker?); man bekræfter programmeringen ved at trykke kort tid på STORE igen. Hvis man ikke længere ønsker at udføre programmeringen, behøver man blot at vente et par sekunder; maskinen afslutter selv programmeringen efter at have visualiseret "no".

SKEMA 3A-3B-3C-3D

"RESET":
GIV AGT! Denne fremgangsmåde sletter alle brugerprogrammer.
Der findes en reset-procedure, der indlæser 15 forudindstillede programmer i de 15 brugerprogrammer: Tænd for maskinen ved at trykke samtidig på tasterne LOAD og STORE; på displayet ser man nu teksten "RES"; hvis man trykker samtidig på både LOAD og STORE endnu en gang, lagres alle brugerprogrammerne, og på displayet visualiseres "done" (gjort). Hvis man derimod trykker på én tast, går maskinen tilbage til normal status.

INDLÆSNING OG VISUALISERING AF ALARMER
Når der opstår en alarmsituation, lagres maskinens driftsbetingelser. Man har mulighed for at hente maskinens status ved de sidste 10 alarmer, og det gøres på følgende måde: Hvis man trykker samtidig på tasterne LOAD og STORE vises ordlyden "A0-X", hvor X står for den registrerede alarms type (1,2, osv.). Hvis man drejer knappen, bladrer man i alarmerne fra A0 (den seneste) til A9. Funktionsmådelysdioderne angiver maskinens indstilling, da den på displayet viste alarm blev udløst, mens driftsparametrene kommer til syne, hvis der trykkes på indstillingstasterne. Man kommer tilbage til den normale måde, hvis man trykker på én af de to taster i ganske kort tid.

9- Encoder-drejeknap til indstilling af de svejseparametre, der kan indstilles med tasten (7).
10- Alfanumerisk display.
11- Rød lysdiode, angivelse af måleenhed.
12- Grøn lysdiode, effekt tændt.
13- Gul signallampe, normalt slukket. Når den lyser, gør den opmærksom på én af følgende forstyrrelser:
"AL. 1": forstyrrelse på primærforsyningen: Netspændingen befinder sig udenfor spektret +/-15% i forhold til mærkeværdien.
GIV AGT: Anordningen vil lide alvorligt skade, hvis den ovennævnte, øverste grænse for spændingen overskrides.
"AL. 2": Udløsning af en af de to sikkerhedstermostater på grund af overophedning af maskinen.
"AL. 3": En forsyningsfase mangler (findes på versioner med trefaset forsyning).
14- Rød lysdiode, programmering.

5. INSTALLATION

⚠ **GIV AGT! DET ER STRENGT NØDVENDIGT, AT SVEJSEMASKINEN SLUKKES OG FRAKOBLES NETFORSYNINGEN, FØR DER FORETAGES HVILKEN SOM HELST INSTALLATION OG ELEKTRISK TILSLUTNING.**
DE ELEKTRISKE TILSLUTNINGER MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE, DER RÅDER OVER DE FORNØDNE KVALIFIKATIONER.

5.1 OPSTILLING
Tag svejsemaskinens emballage af og saml de løse dele, som emballagen indeholder.

5.1.2 Samling af returkabel-tang (FIG. E)

5.1.3 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. F)

5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN
Find frem til et installeringssted, hvor køleluftind- og udløbsåbningerne ikke er spærrede på nogen måde (tvungen luftcirkulering med ventilator, såfremt denne forefindes); check endvidere, at der ikke kommer strømførende støv, korrosive dampe, fugt o.l. ind i maskinen.
Sørg for, at der et tomrum på mindst 250mm rundt om svejsemaskinen.

⚠ **GIV AGT! Svejsemaskinen skal placeres på en plan flade, som kan holde til maskinens vægt, således at der ikke opstår fare for væltning eller farlige forskydninger.**

5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN
- Før man foretager hvilken som helst form for elektrisk tilslutning, skal man kontrollere, om svejsemaskinens mærkeværdier svarer til den netspænding og -frekvens, der er til rådighed på installeringsstedet.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes med et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.
- Der skal for at garantere beskyttelse mod indirekte kontakt anvendes differentialeafbrydere af typen:
  - Type A ( ) til enfasede maskiner;
  - Type B ( ) til trefasede maskiner.
- For at opfylde kravene i EN Standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen til elforsyningens interface-steder med en impedans på under Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Stik og stikkontakt
Forbind fødekablet med et passende standardstik (2F + J (1~)), (3F + J (3~)) og installér en stikkontakt forsynet med sikringer eller en automatisk afbryder. Den dertil beregnede jordklemme skal forbindes med forsyningsliniens jordforbindelse (den gul-grønne ledning). Tabel **(TAB.1)** viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede liniesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.

⚠ **GIV AGT! Tilsidesættelse af de ovenfor nævnte regler kan medføre, at det af producenten planlagte sikkerhedssystem (klasse 1) ikke fungerer, som det skal, med følgende risiko for personer (f. eks. elektrisk stød) og genstande (f. eks. brand).**

5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER

⚠ **GIV AGT! FØR MAN FORETAGER DE NEDENSTÅENDE FORBINDELSER, SKAL MAN FORVISSE SIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**
Tabel **(TAB. 1)** viser værdierne, som anbefales for svejsekablerne (i mm^2) i betragtning af den maksimale strømstyrke, maskinen kan levere.

5.4.1 TIG-svejsning
Forbindelse af brænder
- Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-)/~. Forbind trepols konnektoren (brænderknap) til den dertil beregnede tilslutning. Forbind brænderens gasrør med det dertil beregnede gasrør.

Forbindelse af svejsestrømreturkablet
- Skal forbindes med arbejdsemnet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
  Dette kabel skal forbindes med klemmen mærket med (+) (~ på TIG-maskiner med vekselstrømsvejsning).

Forbindelse til gasbeholderen
- Skru trykformindskeren på gasbeholderens ventil og indsæt det særlige reduktionsstykke, der følger med som tilbehør, hvis der anvendes Argongas.
- Forbind gasindstrømningsrøret med reduktionsanordningen og stram med det medleverede bånd.
- Løsn trykfomindskerens reguleringsbolt, før der åbnes for beholderens ventil.
- Åbn for beholderen og regulér gasmængden (l/min) på grundlag af de vejledende anvendelsesdata, jævnfør tabellen **(TAB. 4)**; eventuelle tilpasninger af gasgennemstrømningen kan foretages under svejsningen ved hjælp af trykfomindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og overgangstykkerne er tætte.
  GIV AGT! Husk altid at lukke for gasbeholderens ventil, når man er færdig med arbejdet.

5.4.2 MMA-Svejsning
Næsten alle beklædte elektroder skal forbindes til generatorens positive pol (+); undtagelsesvist til den negative pol (-), hvis elektroden har en sur beklædning.
Forbindelse af svejsekabel tang-elektrodeholder
Sæt en særlig klemme på endestykket, således at elektrodens blottede del strammes.
Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (+) .
Forbindelse af svejsestrømreturkablet
Det skal forbindes til arbejdsemnet eller det metalbord, dette står på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (-).
Gode råd:
- Drej svejsekablernes konnektorer helt fast i lynstikkontakterne (såfremt disse forefindes), således at der sikres en optimal elektrisk kontakt; i modsat fald vil konnektorerne overophedes, hvorved de hurtigt ødelægges og begynder at fungere dårligere.
- Anvend svejsekabler, der er så korte som muligt.
- Undlad at anvende metalstrukturer, som ikke hører med til arbejdsemnet, i stedet for svejsestrømreturkablet; dette kan være farligt for sikkerheden og give utilfredsstillende svejsesresultater.

6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

6.1 TIG-SVEJSNING
TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsemnet. Tungsten-elektroden støttes af en brænder, der egner sig til at overføre svejsestrømmen dertil og beskytte selve elektroden og svejsebadet mod atmosfærisk oxydering takket være gennemstrømning af en inaktiv gas (normalt Argon: Ar 99,5), der strømmer ud af keramikdysen **(FIG.G).**
For at opnå tilfredsstillende svejseresultater er det yderst vigtigt, at elektrodens diameter og strømstyrken passer sammen, jævnfør tabellen **(TAB.4)**.
Elektroden skal normalt rage 2-3 mm ud fra keramikdysen, dog helt op til 8 mm ved svejsning i hjørner.
Svejsningen foregår derved, at sømmens klapper smelter. Hvis der skal arbejdes på tynde emner, der er forberedt på passende vis (op til ca. 1 mm), er der ikke behov for tilsatsmateriale **(FIG. H)**.
Hvis der arbejdes på tykkere emner, skal der anvendes stave med den samme

sammensætning som grundmaterialet med en passende diameter og en hensigtsmæssig klargøring af klapperne **(FIG. I)**. For at opnå tilfredsstillende svejseresultater, bør arbejdsemnene renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler osv.

6.1.1 HF- og LIFT-udløsning
HF-udløsning :
Lysbuen tændes uden kontakt mellem tungstenelektroden og arbejdsemnet takket være en gnist, der frembringes af en højfrekvensanordning. Denne udløsningsmåde medfører ingen tungstenindeslutninger i smeltebadet, elektroden slides ikke, og starten er nem i samtlige svejsestillinger.
Fremgangsmåde:
Tryk på brænderknappen og placér elektrodens spids i nærheden af arbejdsemnet (2-3 mm), vent på udløsningen af lysbuen, der er overført af HF-impulserne; når lysbuen er tændt, skal man skabe smeltebadet på emnet og arbejde langs med svejsesømmen.
Hvis der opstår problemer med udløsningen af buen, selvom der er gas, og man ser HF-udladningerne, skal man ikke prøve at udsætte elektroden for HF i for lang tid ad gangen; man skal derimod undersøge, om dens overflade er intakt og spidsens form, og om nødvendigt slibe den. Når cyklussen er ovre, annulleres strømmen med den indstillede nedgangsrampe.
LIFT-udløsning:
Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektroforstyrrelser og formindsker tungstenindeslutningerne og elektrodens slitage så meget som muligt.
Fremgangsmåde:
Anbring elektrodens spids på arbejdsemnet og pres let. Tryk brænderknappen helt i bund og hæv elektroden 2-3 mm efter et par sekunder, hvorved lysbuen udløses.
Til at begynde med udsender svejsemaskinen en I_{LIFT}, efter et par sekunder udsendes den indstillede svejsestrøm.

6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning
TIG-jævnstrømsvejsning egner sig til alle slags ulegeret, lavtlegeret og højtlegeret stål samt tungmetaller såsom kobber, nikkel, titanium og legeringer deraf.
Til TIG-jævnstrømsvejsning med elektrode ved (-) polen anvendes der normalt en elektrode med 2% thorium (rødt bånd) eller elektrode med 2% cerium (grået bånd).
Tungstenelektroden skal spidses aksialt med slibestenen, som vist på **FIG. L**, hvorved man skal sørge for, at spidsen er fuldstændig koncentrisk for at undgå udsvingninger i lysbuen. Det er vigtigt, at slibningen foretages i elektrodens længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektrodens anvendelse og slidtilstand, samt hvis den ved et hændeligt uheld kontamineres, oxyderes eller anvendes forkert. Ved TIG jævnstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.

6.1.3 TIG-vekselstrømsvejsning
Denne slags svejsning gør det muligt at svejse på metaller såsom aluminium og magnesium, der danner et beskyttende, isolerende oxidlag på deres overflade. Hvis strømmens polaritet inverteres, kan man "bryde" det øverste oxidlag ved hjælp af "ionsandblæsning" Spændingen er skiftevis positiv (EP) og negativ (EN) på tungstenelektroden. I løbet af EP-fasen fjernes oxidlaget fra overfladen ("rensning" eller "dekapering"), hvorved smeltebadet kan dannes. I løbet af EN-fasen muliggøres svejsningen, eftersom varmetilførslen når maksimum. Svejsningen kan foretages hurtigere, eftersom det er muligt at variere balance-parametren ved vekselstrøm og formindske EP strømmens varighed i videst muligt omfang.
Balance-parametren skal befinde sig mellem 20% og 90% (procent af EN i forhold til den samlede tid). Højere balanceværdier giver mulighed for hurtigere svejsning, bedre gennemtrængning, mere koncentreret lysbue, smallere svejsebad og begrænset ophedning af elektroden. Lavere værdier giver renere emner. Hvis balance-værdien er for lav, udvides lysbuen og den deoxiderede del, elektroden overophedes, der dannes en kugle på spidsen, udløsningen gøres sværere, og det gøres også sværere at rette lysbuen. Hvis balance-værdien er for høj, bliver svejsebadet til gengæld "snavset" og vil fremvise mørke indeslutninger.
På tabellen **(TAB. 4)** sammenfattes følgerne af variationen af parametrene ved vekselstrømsvejsning.
Ved TIG-vekselstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.
Iøvrigt gælder anvisningerne vedrørende svejseproceduren.
På tabellen **(TAB. 3)** vises de vejledende data for svejsning på aluminium; den mest velegnede elektrodetype er ren tungstenelektrode (grønt bånd).

6.1.4 Fremgangsmåde
- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejeknappen; tilpas den eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.
- Tryk på brænderens knap og kontrollér, om gasudstrømningen er rigtig; justér om nødvendigt gasfor- og efterstrømningens varighed; disse varigheder skal reguleres alt efter driftsforholdene; der er særligt vigtigt, at gasefterstrømningen varer længe nok til, at elektroden og badet kan nedkøles, når svejsningen er fuldendt, uden at komme i kontakt med luften (oxidering og kontaminering).

TIG-tilstand med 2T-forløb:
- Tryk brænderens knap helt i bund, udløs lysbuen og oprethold en afstand på 2-3 mm fra arbejdsemnet.
- Svejsningen afbrydes ved at slippe brænderens knap, hvorved strømmen gradvist annulleres (såfremt funktionen SLUTRAMPE er tilkoblet) eller lysbuen straks slukkes med efterfølgende gasefterstrømning.

TIG-tilstand med 4T-forløb:
- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en I_{START}-strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsetrømmens værdi ifølge funktionen BEGYNDELSESRAMPE; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Når der trykkes på knappen igen, falder strømmen ifølge funktionen SLUTRAMPE til I_{END}-strøm. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gastefterstrømningsfasen begynder. Hvis knappen derimod slippes under funktionen SLUTRAMPE, afsluttes svejseprocessen straks og gastefterstrømningsfasen begynder.

TIG-tilstand med 4T-forløb og BI-LEVEL:
- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en I_{START}-strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsetrømmens værdi ifølge funktionen BEGYNDELSESRAMPE; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Hver gang der trykkes på knappen (der skal ikke gå ret lang tid mellem når man trykker på knappen og slipper den igen) varierer strømmen mellem den værdi, der er indstillet i parametret BI-LEVEL I, og værdien for hovedstrømmen I_2.
- Hvis knappen holdes nede i lang tid, falder strømmen ifølge funktionen SLUTRAMPE til I_{END}. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gastefterstrømningsfasen begynder. Hvis knappen derimod slippes under funktionen SLUTRAMPE, afsluttes svejseprocessen straks og gastefterstrømningsfasen begynder (**FIG.M**).

6.2 MMA-SVEJSNING
- Det er meget vigtigt at brugeren refererer til fabrikantens anvisninger på elektrodepakningerne. Der vil være oplysninger om den korrekte polaritet og den bedst egnede spænding.
- Svejsespændingen skal være indstillet i overensstemmelse med diameteren på elektroden og typen af svejsesømmen: Se nedenfor nævnte spænding i forhold til elektrodiametrene.

ø Elektrode (mm)	Svejsespænding (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Brugeren skal tage i betragtning at afhængig af diameteren på elektroden skal den største værdi benyttes ved vandrette svejsninger og den mindste værdi skal benyttes ved lodrette og under-op svejsninger.
- Sammensvejsningens mekaniske egenskaber afhænger af den valgte strømstyrke og de andre svejseparametre såsom lysbuens længde, udførelseshastigheden og -stillingen, elektrodernes diameter og kvalitet (elektroderne skal opbevares korrekt, d.v.s. på et sted uden fugt, i de særlige pakninger eller beholdere).
- Svejsningens egenskaber afhænger også af svejsemaskinens ARC-FORCE værdi (dynamiske forholden). Denne parameter kan indstilles via panelet eller ved hjælp af fjernstyring med 2 potentiometre.
- Der skal tages højde for, at højere ARC-FORCE værdier giver en bedre gennemtrængning og gør det muligt at foretage svejsningen i hvilken som helst stilling, typisk med basiske elektroder; lave ARC-FORCE værdier giver derimod en blød bue uden sprøjt, typisk med rutile elektroder.
  Svejsemaskinen er desuden forsynet med HORT START og ANTI STICK anordningerne, der sikrer en nem start og hindrer elektroden i at klæbe sammen med arbejdsemnet.

6.2.1 Svejseproceduren
- Hold MASKEN OP FORAN ANSIGTET og stryg spidsen af elektroden mod arbejdsstykket, lige som man stryger en tændstik. Dette er den korrekte antændingsmetode.
  ADVARSEL: Stød ikke elektroden mod arbejdsstykket, da dette vil kunne skade elektroden og besværliggøre antændingen.
- Så snart lysbuen er antændt, skal man forsøge at holde elektroden i en afstand fra arbejdsstykket, som svarer til tykkelsen af den elektrode, der benyttes. Hold denne afstand så nøjagtig som muligt under svejsningen. Husk at vinklen på elektroden, når den fremføres, skal være på 20-30 grader.
- Ved afslutningen af svejsevulsten, skal man føre elektroden lidt tilbage for at fylde svejsekrateret, hvorefter man hurtigt løfter elektroden fra svejsesøen for at slukke for lysbuen **(KARAKTERISTIK AF SVEJSEVULSTE - FIG.N)**

7. VEDLIGEHOLDELSE

⚠ **GIV AGT! FØR DER FORETAGES VEDLIGEHOLDELSE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
MASKINOPERATØREN KAN UDFØRE DEN ORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE.

7.1.1 Brænder
- Undgå at stille brænderen og dens kabel på varme genstande; derved smelter de isolerende materialer og brænderen gøres ubrugelig i løbet af kort tid.
- Man skal med jævne mellemrum undersøge, om gasrørene og overgangsstykkerne er helt tætte.
- Sammenkobl omhyggeligt elektrodeholdetangen, tangopspændingsdornen med den valgte elektrodes diameter for at undgå overophedning, dårlig spredning af gassen og dermed forbundet funktionsforstyrrelse.
- Før hver anvendelse skal man kontrollere brænderens slidtilstand samt om dens endestykker er rigtigt monteret: dyse, elektrode, elektrodetang, gasdiffusor.

7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
DEN EKSTRAORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE ELLER MEDARBEJDERE MED DEN FORNØDNE VIDEN PÅ EL- OG MEKANIKOMRÅDET.

⚠ **GIV AGT! FØR MAN FJERNER SVEJSEMASKINENS PANELER FOR AT FÅ ADGANG TIL DENS INDRE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

Hvis der foretages eftersyn inde i svejsemaskinen, mens den tilføres spænding, er der fare for alvorlige elektriske stød ved direkte kontakt med dele under spænding og/eller læsioner ved direkte kontakt med dele i bevægelse.
- Man skal med jævne mellemrum - alt efter anvendelsen og hvor støvet der er i omgivelserne - kontrollere svejsemaskinens indre og fjerne det støv, der har lagt sig på transformer, reaktans og opretter, ved hjælp af en tør trykluftstråle (maks. 10 bar).
- Pas på ikke at rette trykluftstrålen mod de elektroniske kort; rens dem om nødvendigt med en meget blød børste eller egnede opløsningsmidler.
- Benyt lejligheden til at undersøge, om de elektriske forbindelser er ordentligt spændte samt om kablernes isolering er defekt.
- Når disse operationer er udført, skal man påmontere svejsemaskinens paneler igen og stramme fastgøringsskruerne fuldstændigt.
- Man skal under alle omstændigheder undlade at foretage svejsninger, mens svejsemaskinen er åben.

8. FEJLFINDING

FOR AT UNDGÅ DÅRLIG FUNKTIONERING SKAL MAN INDEN DER TILKALDES TEKNISK ASSISTANCE UDFØRE FØLGENDE UNDERSØGELSER:
- Undersøg at svejsespændingen er korrekt til den elektrodediamter der benyttes.
- Check at lampen lyser, når hovedkontakten er på ON. Hvis dette ikke er tilfældet, skal problemet lokaliseres på hovedforsyningen (ledninger, stik, udtag, sikringer osv.).
- Den gule lampe, der viser, at varmesikringen til beskyttelse mod for høj eller for lav spænding eller kortslutning er i gang, lyser.
- Nominalintermittensforholdet er overholdt; hvis termostaten går i gang, skal man vente, til maskinen køler af af sig selv og undersøge, om ventilatoren fungerer.
- Kontrollér netspændingen: Hvis værdien er for høj eller for lav, forbliver maskinen spærret.
- Man skal kontrollere, at der ikke er kortslutning ved maskinens udgang: i dette tilfælde skal man rette på årsagen til forstyrrelsen.
- Kontrollér at alle forbindelserne på svejsekredsløbet er korrekte specielt at spændekloen er ordentligt forbundet til arbejdsstykket uden forstyrrende materiale eller overfladebelægning (for eks. Maling).
- Om den rigtige beskyttelsesgas anvendes (Argon 99,5%) - også i den rigtige mængde.

SUOMI

SISÄLLYSLUETTELO

	S.
1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS	**36**
2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS	**36**
2.1 JOHDANTO	36
2.2 ERIKSEEN TILATTAVAT LISÄVARUSTEET	36
3. TEKNISET TIEDOT	**36**
3.1 TYYPPIKILPI	36
3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT	37
4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS	**37**
4.1 YLEISKAAVIO	37
4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ	37
4.2.1 TAKAPANEELI	37
4.2.2 Etupaneeli	37
5. ASENNUS	**38**
5.1 VALMISTELU	38
5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus	38
5.1.2 Holkkikaapelin asennus	38
5.2 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN	38
5.3 KYTKENTÄ VERKKOON	38
5.3.1 Pistoke ja pistorasia	38
5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT	38
5.4.1 TIG -hitsaus	38
5.4.2 MMA-HITSAUS	38
6. HITSAUSMENETTELY	**38**
6.1 TIG -hitsaus	38
6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset	39
6.1.2 TIG DC -hitsaus	39
6.1.3 TIG AC -hitsaus	39
6.1.4 Menettely	39
6.2 MMA-HITSAUS	39
6.2.1 Hitsausmenettely	39
7. HUOLTO	**39**
7.1 TAVALLINEN HUOLTO	39
7.1.1 Poltin	39
7.2 ERIKOISHUOLTO	39
8. VIKAHAKU	**39**

TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT TIG- JA MMA-INVERTTEREIHITSAUSKONEET.
Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä "hitsauskone".

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapa sekä kaarihitsaustoimenpiteisiin liittyvät vaaratekijät ja varotoimet sekä tiedettävä, kuinka toimia hätätilanteissa.
(Katso myös TEKNINEN ERITELMÄ IEC tai CLC/TS 62081: KAARIHITSAUSLAITTEIDEN ASENNUS JA KÄYTTÖ).

- **Vältä suoraa kontaktia hitsausvirtapiirin kanssa, sillä generaattorin tuottama tyhjäkäyntijännite voi olla vaarallinen.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauskaapelien kytkemistä tai minkään tarkistus- tai korjaustyön suorittamista.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauspolttimen kuluneiden osien vaihtoa.**
- **Suorita sähkökytkennät yleisten turvallisuusmääräysten mukaan.**
- **Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.**
- **Varmistaudu siitä, että syöttötulppa on oikein maadoitettu.**
- **Älä käytä hitsauskonetta kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa sateessa.**
- **Älä käytä kaapeleita, joiden eristys on kulunut tai joiden kytkennät ovat löysät.**

- **Älä hitsaa säiliöitä tai putkia, jotka ovat sisältäneet helposti syttyviä aineita ja kaasumaisia tai nestemäisiä polttoaineita.**
- **Älä työskentele materiaaleilla, jotka on puhdistettu klooriliuoksilla, tai niiden läheisyydessä.**
- **Älä hitsaa paineen alaisten säiliöiden päällä.**
- **Poista työskentelyalueelta kaikki helposti syttyvät materiaalit (esim. puu, paperi jne.).**
- **Huolehdi, että kaaren läheisyydessä on riittävä ilmanvaihto tai muu järjestelmä hitsaussavujen poistamiseksi; hitsaussavujen altistusrajat on arvioitava systemaattisesti niiden koostumuksen, pitoisuuden ja altistuksen keston mukaan.**
- **Älä säilytä kaasupulloa (jos sitä käytetään) lämmönlähteiden lähellä tai auringon paisteessa.**

- **Huolehdi riittävästä sähköneristyksestä suhteessa elektrodiin, työstettävään kappaleeseen ja mahdollisiin lähistöllä maassa oleviin metalliosiin.**
  Sähköneristys voidaan normaalisti taata käyttämällä tarkoitukseen sopivia suojakäsineitä, -jalkineita, -päähinettä ja vaatetusta ja eristäviä lavoja tai mattoja.
- **Suojaa aina silmät sopivilla maskiin tai kypärään kiinnitetyillä suojalaseilla.**
  Käytä kunnon suojavaatetusta äläkä altista ihoa kaaren aiheuttamille ultravioletti- ja infrapunasäteille; myös kaaren läheisyydessä olevat henkilöt on suojattava ei-heijastavien suojien ja verhojen avulla.

- **Hitsausprosessin aiheuttamat sähkömagneettiset kentät voivat häiritä muiden sähköisten tai elektronisten laitteiden toimintaa.**
  Henkilöt, joilla on elimistöön asennettu sähköinen tai elektroninen laite (esim. sydämentahdistin), saavat oleskella hitsauskoneen käyttöalueen lähistöllä vain lääkärin luvalla.
  Hitsauskoneen käyttöä ei suositella henkilöille, joilla on elimistöön asennettu sähköinen tai elektroninen laite.

- **Hitsauskone täyttää teknisen tuotestandardin vaatimukset teollisuusympäristössä ja ammattikäytössä.**
  Hitsauskoneen sähkömagneettista yhteensopivuutta asuinympäristössä käytettäessä ei taata.

LISÄVAROTOIMET HITSAUSTOIMENPITEET

- **JOTKA SUORITETAAN:**
  - **Ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara.**
  - **Ahtaissa tiloissa.**
  - **Helposti syttyvien tai räjähdysherkkien materiaalien läheisyydessä.**

  TÄYTYY arvioida etukäteen vastaavan asiantuntijan toimesta ja ne on aina suoritettava muiden koulutuksen saaneiden henkilöiden läsnäollessa, jotta nämä voivat auttaa mahdollisessa hätätilanteessa.
  TÄYTYY ottaa käyttöön tekniset suojauskeinot, jotka kuvataan TEKNISEN ERITELMÄN IEC tai CLC/TS 62081 kohdassa 5.10; A.7; A.9.
- **Hitsaus on KIELLETTY käyttäjän jalkojen ollessa irti maasta ellei käytetä turvalavaa.**
- **ELEKTRODIN PIDINTEN JA POLTINTEN VÄLINEN JÄNNITE: useammalla hitsauskoneella yhtä kappaletta tai useampaa sähköisesti kytkettyä kappaletta hitsattaessa kahden elektrodin pitimen ja polttimen välille voi syntyä vaarallinen tyhjäjännitteiden summa, joka saattaa ylittää sallitun rajan kaksinkertaisesti.**
  Asiantuntevan henkilön on suoritettava asianmukaiset mittaukset mahdollisen vaaran määrittämiseksi ja otettava käyttöön varokeinot, jotka kuvataan TEKNISEN ERITELMÄN IEC tai CLC/TS 62081 kohdassa 5.9.

JÄÄNNÖSRISKIT

- **VÄÄRÄ KÄYTTÖ: Hitsauskoneen käyttö muuhun kuin sille osoitettuun tarkoitukseen (esim. vesiputkiston sulattaminen) on vaarallista.**

2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

2.1 JOHDANTO

Tämä hitsauslaite, joka toimii virran lähteenä kaarihitsausta varten, on toteutettu erityisesti TIG (DC) (AC/DC) hitsaukselle, HF tai LIFT sytyttimellä sekä päällystettyjen elektrodien (rutiili, hapan, emäksinen) MMA -hitsaukselle.
Tämän hitsauslaitteen erityisominaisuudet (INVERTER), kuten suuri nopeus sekä säädön tarkkuus, takaavat erinomaisen hitsauslaadun.
Lisäksi säätö invertteri-tekniikalla mahdollistaa sekä muuntajan että tasausreaktanssin pienentämisen, jolloin on mahdollista rakentaa hyvin pienikokoisia ja kevyitä hitsauskoneita, joiden käsittely ja siirtely on tavallista helpompaa.

2.2.ERIKSEEN TILATTAVAT LISÄVARUSTEET:

- Argon -kaasupullon liitin.
- Hitsausvirran paluukaapeli maadoitusliittimellä.
- 1 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- 2 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- Kauko-ohjain polkimella.
- Tig Pulse kauko-ohjain.
- MMA -hitsauspakkaus.
- TIG -hitsauspakkaus.
- Itsestään tummuva maski: määritetyllä tai säädettävällä suodattimella.
- Kaasuliitos ja kaasuputki Argon kaasupulloon kytkemistä varten.
- Paineenalennin manometrilla.
- Puristin TIG hitsausta varten.

3. TEKNISET TIEDOT

3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A)

Hitsauskoneen työsuoritusta koskevat tiedot löytyvät kilvestä esitettynä seuraavin symbolein, joiden merkitys selitetään alla:

1- Vaipan suojausaste.
2- Syöttölinjan symboli:
1~: vaihtojännite yksivaiheinen;
3~: vaihtojännite kolmivaiheinen.
3- S-symboli: osoittaa, että hitsaustoimenpiteitä voidaan suorittaa ympäristössä, jossa on korkea sähköiskun vaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimääriä).
4- Suoritettavan hitsaustoimenpiteen symboli.
5- Koneen sisäisen rakenteen symboli.
6- EUROOPPALAINEN kaarihitsauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
7- Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
8- Hitsauspiirin toimintakyky:
- **U_0 :** Suurin tyhjäkäyntijännite.

- **I_2/U_2:** Normalisoitu vastaava virta ja jännite, jotka hitsauskone voi tuottaa hitsauksen aikana.
- **X :** Jaksoittainen suhde: Ilmoittaa sen ajan, jonka aikana hitsauskone voi tuottaa vastaavaa virtaa (sama palsta). Ilmoitetaan % - määräisenä, 10 minuutin kierron perusteella (esim. 60% = 6 työminuuttia, 4 minuutin tauko jne).
  Mikäli käyttökertoimet (arvokilvessä mainitut, viittavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuumenemissuojaus laukeaa (kone pysyy valmiustilassa, kunnes sen lämpötila palaa sallittujen rajojen puitteisiin).
- **A/V-A/V:** Ilmoittaa hitsausvirran säätöalueen (minimi - maksimi) kaaren vastaavalla jännitteellä.

9- Syöttölinjan tyypilliset luvut:
- **U_1:** Hitsauskoneen vaihtojännite ja virran taajuus (sallitut rajat ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Suurin linjan käyttämä virta.
- **I_{1eff}: :** Tehollinen syöttövirta.

10- **:** Linjan suojaukseen tarkoitetun viivästetyn käynnistyksen sulakkeiden arvot.

11-Symbolit viittaavat turvallisuusnormeihin, joiden merkitys selitetään kappaleessa 1 “Kaarihitsauksen yleinen turvallisuus”.

Huomautus: esitetty esimerkkikilpi kuvaa ainoastaan symbolien ja lukujen merkitystä, hallussanne olevan hitsauskoneen täsmälliset arvot on katsottava suoraan kyseisen hitsauskoneen kilvestä.

3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT
- HITSAUSKONE: katso taulukkoa 1 (TAUL.1).
- POLTIN: katso taulukkoa 2 (TAUL.2).
Hitsauskoneen paino näkyy taulukosta 1 (TAUL. 1).

4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS

4.1 YLEISKAAVIO
Hitsauslaite koostuu olennaisesti teho- ja ohjausyksiköstä, jotka on toteutettu painetuille piireille sekä optimoitu mahdollisimman suuren luottamuksellisuuden ja vähäisen huollon aikaan saamiseksi.
Tämä hitsauslaite on ohjattu mikroprosessorilla, jolla on mahdollista asettaa suuri määrä parametreja parhaimman mahdollisen hitsauksen tekemiseksi kaikilla tavoilla ja kaikilla materiaaleilla. Kuitenkin, sen ominaisuuksien perusteellista käyttöä varten on välttämätöntä tuntea hitsauslaitteen toimintamahdollisuudet.

Kuvaus (KUVA B)
1- Yksivaiheisen virransyöttölinjan yhtymä, tasasuuntaajaryhmä sekä tasauskondensaattorit.
2- Switching transistors (transistorikytkentä) (IGBT) silta sekä drivers; muuttaa tasasuunnatun linjan vaihtojännitteestä korkeaan taajuuteen sekä suorittaa voimakkuuden säädön halutun hitsausvirran/jännitteen mukaan.
3- Korkeataajuusmuuntaja; ensisijainen käämitys saa virtaa muunnetulla jännitteellä ryhmästä 2; tämän tehtävänä on sovittaa jännite ja virta välttämättömiin arvoihin kaarihitsausmenettelyssä sekä samanaikaisesti eristää galvaanisesti hitsauspiiri sähkölinjasta.
4- Toissijainen tasasuuntaajasilta tasavirtareaktorilla; muuttaa vaihtojännitteen/-virran, joka saadaan toissijaisesta käämityksestä jatkuvana virtana/jännitteenä erittäin matalalla sykinnällä.
5- Switching transistors (transistorikytkentä) (IGBT) silta sekä drivers; muuttaa poistovirran, toissijaisessa, DC:stä AC:hen TIG AC hitsausta varten.
6- Ohjaus- ja säätöelektroniikka; tarkastaa heti hitsausvirran arvon ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; moduloi IGBT:ien drivers:ien ohjausimpulssit, jotka suorittavat säädön.
7- Hitsauslaitteen toiminnanohjauksen logiikka: aseta hitsaussyklit, ohjaa toteuttajalaitteet, kontrolloi turvallisuusjärjestelmät.
8- Asetuspaneeli sekä parametrien ja toimintatapojen havainnollistaminen.
9- Sytytyskehitin HF.
10- Suojakaasun sähkömagneettinen venttiili EV.
11- Hitsauslaitteen jäähdytystuuletin.
12- Kaukosäätö.

4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ
4.2.1 TAKAPANEELI (KUVA C)
1- Virransyöttökaapeli 2P (napaa) + (P.E.), 3P (napaa) + (P.E.).
2- Pääkatkaisin O/OFF - I/ON.
3- Liitos kaasuputken yhdistämistä varten (kaasupullon paineenalennin - hitsauslaite).
4- Kauko-ohjainten yhdistäjä:
Hitsauslaitteeseen on mahdollista sovittaa, takapuolella olevan 14-napaisen yhdistäjän avulla, 3 erilaista kauko-ohjainta. Jokainen laite tunnistetaan automaattisesti ja mahdollistaa seuraavien parametrien säädön:
- **Kauko-ohjain potentiometrilla:**
  pyörittämällä potentiometrin vipua päävirta vaihtuu minimistä maksimiin. Päävirran säätö on poissuljettu kaukosäätimestä.
- **Kauko-ohjain polkimella:**
  virran arvo määrittyy polkimen asennon mukaan. TIG -tavassa 2 AJALLA, polkimen paine toimii lisäksi start komentona koneelle puristimen painonapin sijaan.
- **kauko-ohjain kahdella potentiometrilla:**
  ensimmäinen potentiometri säätää päävirtaa. Toinen potentiometri säätää toista parametria, joka riippuu käytössä olevasta hitsaustavasta. Pyörittämällä tätä potentiometria havainnollistetaan parametri, jota ollaan muuttamassa (sitä ei voida enää ohjata paneelin vivulla). Toinen potentiometri tarkoittaa: ARC FORCE, MMA hitsaustavassa ja POST GAS, TIG -hitsaustavassa.

4.2.2 Etupaneeli (Kuva D)
1- Positiivinen pikapistoke (+), joka yhdistää hitsauskaapelin
2- Negatiivinen pikapistoke(+), joka yhdistää
3- Liitäntä polttimen liipaisimen kaapelin liitäntää varten.
4- Liitäntä TIG-polttimen kaasuletkua varten.
5- Kojetaulu
6- Hitsaustavan asetusnäppäimet:

6a **KAUKO-OHJAIN.**

mahdollistaa hitsausparametrien tarkastuksen kaukosäädöllä)

6b **TIG, MMA.**

Valitsee joko MMA -hitsauksen päällystetyllä elektrodilla (MMA), TIG –hitsauksen kaaren korkeataajuussytytyksellä (TIG HF), tai TIG-hitsauksen kaaren kontaktisytytyksellä (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Koneen ollessa TIG –hitsaustilassa voidaan valita joko tasavirtahitsaus (DC) tai vaihtovirtahitsaus (AC) (ainoastaan malleissa AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

muodossa voidaan valita kolme komentoa 2 vaihe, 4-vaihe tai pistehitsauksen ajastimella (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Koneen ollessa TIG –hitsaustilassa valittavissa on jatkuva-, pulssi- tai kaksitasovirtahitsaus.

7- Hitsausparametrien valintapainikkeet.

Mahdollistaa foikean ja vasemman nuolen avulla yhden seuraavista parametreista valitsemisen. Hitsausparametrit asetetaan ja muokataan digitaalisen vivun kautta, joka vaihtaa parametrin ja havainnollistaa sen samanaikaisesti näyttöruudulla. Näyttöruudussa ylhäällä olevat valodiodit ilmoittavat havainnollistetun arvon mittayksikön.
Paneelilla on mahdollista asettaa vapaasti jokainen parametri, mutta on olemassa erityisiä parametriyhdistelmiä, joilla ei välttämättä ole merkitystä sähkön tai hitsauksen näkökulmasta. Hitsauslaite ei joka tapauksessa vaurioidu, vaikka saattaa olla, ettei se toimi vääränlaisen asetuksen mukaan.

7a **Päävirta.**

TIG AC/DC -tilassa, MMA:lla on mahdollista säätää poistovirran arvon. Sykäystavassa sekä BI-LEVEL (kaksoistaso) -tavassa se on korkeimman tason virta (maksimi). Parametri mitataan Ampeereissa.

7b **Alku- ja loppuvirta.**

TIG 4-vaihetilassa tämä on alku- ja loppuvirta, jota ylläpidetään niin kauan kun polttimen painiketta pidetään painettuna. TIG 2-vaihetilassa, mikäli laskurampin arvo ylittää miniarvon (> 0,1 sek.) ei kyseistä parametria voida asettaa ja näin ollen loppuvirta on merkityksellinen. Arvo voi vaihdella minimiarvon (5A /DC, 7A / AC) ja päähitsausvirran välillä. Kaksi parametriä on saatavilla samalla valodiodilla ja tunnistettavissa näyttöruudulla. Aloitusvirta ilmoitetaan tekstillä " IStr" ja loppuvirta tekstillä "IEnd".

7c **Kaaren voimakkuus/Esikaasu.**

Säätää MMA-tavassa dynaamisen ylivirran ("Arc-Forc" säätö 0¸100%) ja näyttöruudulla näkyy ilmoitus prosentuaalisesta kasvusta suhteessa aikaisemmin valitun hitsausvirran arvoon. Tämä säätö parantaa hitsauksen juoksevuutta ja välttää elektrodin liimautumisen kappaleeseen. Säätää TIG/HF-tavassa Esikaasun ajan sekunneissa (säätö 0¸5 sek). Näyttöruutu näyttää parametrin lyhenteellä "Pre-Gas".

7d **Perusvirta.**

TIG 4-vaihe kaksitaso –tilassa ja TIG –pulssitilassa tämä parametri ilmoittaa virran, jota voidaan vaihtaa päähitsausvirtaan hitsauksen aikana. Arvo voi vaihdella minimivirran (5A / DC, 7A / AC) ja päähitsausvirran välillä.

7e **Taajuus.**

TIG –pulssitilassa tämä parametri edustaa pulssin taajuutta ja se voi vaihdella välillä 0,2Hz - 999 Hz. Lisäksi malleissa AC/DC, TIG –vaihtovirtatilassa (pulssi ei käytössä), parametri ilmoittaa vaihtovirran taajuuden, arvo voi vaihdella välillä 10Hz - 200Hz.

7f **Balanssi.**

TIG -pulssitilassa tämä parametri ilmoittaa ajan, jolloin virta on maksimitasolla (päähitsausvirta) ja kokonaispulssijakson välisen suhteen (prosenteissa). Parametri voi saada arvoja välillä 1% (alin keskitason virta) ja 99% (ylin keskitason virta). Lisäksi malleissa AC/DC, TIG –vaihtovirtatilassa (pulssi ei käytössä) parametri ilmoittaa suhteen (prosenteissa), jonka aikana virran polaarisuus on EN (negatiivinen elektrodi) ja vaihtovirran kokonaisperiodin välillä.

7g **Jälkikaasu.**

TIG-muodossa on kyse jälkikaasusta sekunneissa ja se vaihtelee 0.1 ja 25 sekunnin välillä

7h **Alkuportaikko.**

Virran alkuportaikon aika 4 ajan tavassa ja vaihtelee välillä 0.1 – 10 sek.

7i **Loppuportaikko.**

Virran loppuportaikon aika, joka vaihtelee välillä 0.1 – 10 sek.

7l

Spot aika.

Hitsausvirran kesto TIG- (SPOT) pistehitsauksessa ja vaihtelee 0.1-10 sek.

8- Painikkeet **"LOAD"** ja **"STORE"**

:

OHJELMOINTI
Ohjelma koostuu hitsausmuodosta kaikilla asetetuilla parametreillä. Aktiiviohjelma asettuu automaattisesti muistiin ja se ladataan koneen jokaisen sammutuksen yhteydessä.
Koneen käytön helpottamiseksi on mahdollista asettaa muistiin kojetaulun asetusten tila 15 käyttäjän asetettavissa oleviin ohjelmiin. Hitsi toimitetaan 15 valmiiksi tehtaalla asetetulla ohjelmalla, jotka kuvaavat muutamia koneen tyypillisiä toimintamahdollisuuksia.
Ohjelma ladataan painamalla näppäintä LOAD (lataa); näyttöön ilmestyy teksti "load" ja punainen merkkivalo PRG syttyy sekunniksi, minkä jälkeen ilmestyvä teksti "P 01" ilmoittaa, että ohjelma 1 on käynnissä. Kytkintä kiertämällä siirrytään käyttäjän ohjelmissa P 01 P 15 ja niistä tehtaan ohjelmiin PF16 PF30. Tilojen led-merkkivalot ilmoittavat ohjelman asetukset näytöllä, kun taas ohjelman parametrit saadaan näkyviin valintapainikkeilla. Ohjelma ladataan painamalla uudelleen LOAD näppäintä ja pitämällä sitä painettuna hetken kunnes näyttöön ilmestyy teksti DONE (suoritettu), ohjelma latautuu ja on välittömästi valmis käyttöön. Jos ohjelmaa ei sen sijaan haluta ladata ja halutaan poistua ohjelmoinnista sitä edeltäneeseen muotoon, on riittävää painaa lyhyesti LOAD näppäintä, näytössä näkyy hetken teksti "no" ja palataan ohjelmointia edeltäneeseen tilaan.
Ohjelma asetetaan muistiin samankaltaisesti: kojetaulusta asetetaan halutut toimintamuodot ja parametrit. On suositeltavaa kokeilla hitsauksella, että asetukset todella vastaavat työn asettamia vaatimuksia. Sitten painetaan näppäintä STORE (aseta muistiin). Näyttöön ilmestyy teksti "stor" ja merkkivalo PRG välkkyy ja ilmestyy teksti P 01, joka ilmoittaa ohjelmasta 01. Kytkintä kiertämällä voidaan siirtyä 15 käyttäjän ohjelmaan P01:stä P15:een. . Jos ohjelmaa ei sen sijaan haluta asettaa muistiin ja halutaan poistua ohjelmoinnista sitä edeltäneeseen muotoon, on riittävää painaa lyhyesti STORE näppäintä, näytössä näkyy hetken teksti "no" ja kojetaulu palaa ohjelmointia edeltäneeseen tilaan. Kun se ohjelma, johon tiedot halutaan tallentaa on valittu, painetaan hetki STORE näppäintä ja teksti "sure" (varma?) ilmestyy; aikomus ohjelmoida vahvistetaan painamalla lyhyesti STORE -näppäintä. Jos muistiin asetusta ei haluta suorittaa, on riittävää odottaa muutama sekunti ja kone poistuu ohjelmointi toimintamuodosta sen jälkeen kun teksti "no" on ilmestynyt.

Taul. 3A-3B-3C-3D

RESET
HUOMAA! Tämä toiminto poistaa kaikki käyttäjän ohjelmat.
On olemassa reset-toiminto, joka asettaa muistiin 15 tehdasohjelmaa käyttäjän 15:een ohjelmaan: Käynnistä kone painamalla samanaikaisesti LOAD- ja STORE-näppäimiä; näyttöön ilmestyy teksti "RES", jos LOAD- ja STORE-koskettimia pidetään yhä painettuina samanaikaisesti, kaikki käyttäjän ohjelmat asettuvat muistiin ja näyttöön ilmestyy teksti "done" (suoritettu). Painettaessa sen sijaan vain toista näppäintä, kone palautuu normaalitilaan.

HÄLYTYSTEN ASETTAMINEN MUISTIIN JA NÄYTTÖ
Hätätilan sattuessa koneen senhetkisen toimintatilan tiedot tallennetaan. Viimeisten 10 hälytysten aikainen koneen toimintatila voidaan palauttaa seuraavalla tavalla: painamalla samanaikaisesti painikkeita LOAD ja STORE näyttöön ilmestyy teksti "A0-X" , jossa X tarkoittaa rekisteröityä hätätilaa (1,2,jne.) . Nuppia kiertämällä voidaan siirtyä hälytyksestä A0(viimeisin) hälytykseen A9. Tilan led-merkkivalot ilmoittavat koneen näytöllä hälytyshetkellä olleet asetukset, toimintaparametrit saadaan näkyviin valintapainikkeilla. Normaaliin tilaan palataan painamalla lyhyesti yhtä painiketta.

9- Koodaajan vipu painikkeella (7) valittavien hitsausparametrien asetusta varten.
10- Alfanumeerinen näyttöruutu.
11- Punainen valodiodi, mittayksikön ilmoitus.
12- Vihreä valodiodi, teho päällä.
13- Keltainen valodiodi, normaalisti sammunut. Palaessaan ilmoittaa jonkun seuraavista häiriöistä:
"AL. 1": poikkeama päävirransyötössä: virransyötön jännite ei ole vaihteluvälissä +/- 15% suhteessa kilven arvoon.
HUOMIO: Yllä mainitun yläjännitteen rajan ylittäminen vaurioittaa vakavasti laitteistoa.
"AL. 2": yksi suojatermostaatti on keskeyttänyt laitteen ylikuumenemisen vuoksi.
"AL. 3": yhden virransyöttövaiheen puuttuminen (kolmivaiheisessa virransyötössä).
14- Punainen valodiodi, ohjelmointi.

5. ASENNUS

⚠ HUOM! KONEEN ON OLTAVA EHDOTTOMASTI SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA ASENNUSTOIMENPITEIDEN JA SÄHKÖKYTKENTÖJENTEKEMISEN AIKANA.
AINOASTAAN PÄTEVÄ TAI KOKENUT HENKILÖ SAA TEHDÄ SÄHKÖKYTKENNÄT.

5.1 VALMISTELU
Poista hitsauskone pakkauksestaan ja asenna pakkauksessa mukana olevat irralliset osat.

5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus (KUVA E).

5.1.2 Holkkikaapelin asennus (KUVA F).
5.2 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN
Sijoita kone alueelle, jolla jäähdytysilma-aukot eivät ole tukossa (siiven pakoiskierre, jos sellainen on); tarkista, etteivät sähköä johtava pöly, syövyttävä höyry, kosteus jne. pääse koneeseen.
Jätä hitsauskoneen ympärille vähintään 250 mm vapaata tilaa.

⚠ HUOM.! Hitsauskone on aina sijoitettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle koneen kaatumisen tai siirtymisen välttämiseksi.

5.3 KYTKENTÄ VERKKOON
- Ennen sähkökytkentöjen tekemistä tarkista, että hitsauskoneen kilvessä ilmoitettu jännite ja taajuus vastaavat asennuspaikan käytettävissä olevan verkon arvoja.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Suojan varmistamiseksi epäsuoraa kosketusta vastaan käytä differentiaalikatkaisimia, jotka ovat tyyppiä:
  - Tyyppi A () yksivaiheisille laitteille;
  - Tyyppi B ( ) kolmivaiheisille laitteille.
- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) vaatimusten täyttämiseksi suositellaan hitsauslaitteen kytkemistä sähköverkon liitäntäkohtiin, joiden impedanssi on pienempi kuin Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Pistoke ja pistorasia
I liitä verkkojohtoon riittävällä kapasiteetilla varustettu pistoke (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) ja käytä verkkopistorasiaa, jossa on sulakkeet tai automaattikatkaisin; asianmukainen maadoitus liitetään syöttölinjan maadoitusjohtoon (keltavihreä). Taulukossa (TAUL.1) ilmoitetaan suositeltavien hitaiden sulakkeiden arvot ampeereissa hitsauskoneen tuottaman suurimman nimellisvirran pohjalta sekä syötön nimellisjännitteen pohjalta.

⚠ HUOM.! Yllä olevien ohjeiden laiminlyöminen tekee koneen turvajärjestelmän (luokka I) tehottomaksi aiheuttaen siten vakavan henkilövahinkojen (esim. sähköisku) tai aineellisten vahinkojen (esim. tulipalo) vaaran.

5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT

⚠ HUOM:! VARMISTA ENNEN SEURAAVIEN KYTKENTÖJEN TEKEMISTÄ, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA
Taulukossa **(TAUL. 1)** esitetään hitsauskaapeleille suositeltavat arvot (yksikkö mm^2) hitsauskoneen tuottaman suurimman virran perusteella.

5.4.1 TIG -hitsaus
Puristimen yhdistäminen
- Aseta virtakaapeli sopivaan pikaliittimeen (-)/~. Liitä kolminapainen yhdistäjä (puristimen painonappi) sopivaan liittimeen. Yhdistä puristimen kaasuputki asianmukaiseen liitokseen.

Hitsausvirran paluukaapelin yhdistäminen
- Se yhdistetään hitsattavaan kappaleeseen tai metalliseen telineeseen, jonka päälle se on asetettu, mahdollisimman lähelle suoritettavaa liitosta.
  Tämä kaapeli yhdistetään liittimeen, jossa on symboli (+) (~ TIG laitteille, joilla hitsataan AC:ssa).

Kaasupulloon yhdistäminen
- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon venttiiliin asettamalla väliin sopiva alentaja, joka on saatu lisävarusteena, käytettäessä Argon -kaasua.
- Yhdistä kaasun sisääntuloputki alentajaan ja kiristä varusteissa oleva vanne.
- Löysää paineenalentimen säätömutteria ennen kaasupullon venttiilin avaamista.
- Avaa kaasupullo ja säädä kaasun määrä (l/min) ohjeellisten käyttötietojen mukaan, katso taulukko **(TAUL. 4)**; mahdolliset ulosvirtauksen korjaukset voidaan suorittaa hitsauksen aikana käyttämällä aina paineenalentimen mutteria. Tarkasta putkistojen ja liitosten pitävyys.
  HUOMIO! Sulje aina kaasupullon venttiili työn lopussa.

5.4.2 MMA-HITSAUS
Melkein kaikki hitsauspuikot kytketään generaattorin positiiviseen (+) napaan. Ainoastaan hapanpäällysteiset hitsauspuikot kytketään negatiiviseen (-) napaan.
Holkkikaapelin kytkentä
Tämän liitännässä on erikoispuristin elektrodin näkyvän osan kiinnitystä varten.
Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (+).
Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä
Kytketään suoraan työkappaleeseen tai työpenkkiin mahdollisimman lähelle tehtävää hitsaussaumaa.
Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (-).
Suosituksia:
- Kierrä hitsauskaapeleiden liittimet pohjaan asti pikaliittimissä (jos sellaisia on) täydellisen sähkökontaktin takaamiseksi; mikäli näin ei tehdä, liittimet ylikuumenevat helposti, jolloin ne kuluvat nopeasti ja tapahtuu tehonmenetystä.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä hitsauskaapeleita.
- Älä käytä työkappaleeseen kuulumattomia metallirakenteita hitsausvirran paluukaapelin sijasta. Se voi johtaa vaaratilanteeseen tai epätyydyttävään hitsaustulokseen.

6. HITSAUSMENETTELY

6.1 TIG -hitsaus
TIG hitsaus on hitsausmenettely, joka hyödyntää sähkökaaren tuottamaa lämpöä, joka sytytetään ja ylläpidetään sulamattoman elektrodin (volframi) ja hitsattavan kappaleen välissä. Volframielektrodia tukee sopiva puristin hitsausvirran välittämiseksi siihen sekä elektrodin itsensä ja hitsausliuoksen suojaamiseksi hapettumiselta jalokaasuvirran avulla (normaalisti Argon: Ar 99,5 %), joka tulee ulos keraamisesta suuttimesta **(KUVA G)**.
Hyvän hitsauksen saamiseksi on välttämätöntä käyttää täsmälleen oikeaa elektrodin halkaisijaa täsmälleen oikealla virralla, katso taulukko **(TAUL 4)**.
Elektrodin normaali ulkonema keraamisesta suuttimesta on 2-3mm ja se voi olla 8mm kulmahitsausta varten.
Hitsaus tapahtuu liitoksen päiden sulamisella. Oikealla tavalla valmistetut ohuet vahvuudet (noin 1mm asti) eivät tarvitse lisäainemateriaalia **(KUVA H)**.
Paksummilla vahvuuksilla sauvat, joilla on sama perusmateriaalin koostumus sekä oikeanlainen halkaisija ovat välttämättömiä sopivalla terien valmistuksella **(KUVA I)**.
Hitsauksen hyvän onnistumisen kannalta on suotavaa, että kappaleet ovat huolellisesti

puhdistettuja eikä niissä ole hapettumia, öljyjä, rasvoja, liuottimia jne.

6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset
HF -sytytin:
Sähkökaaren sytytys tapahtuu, ilman kosketusta volframielektrodin ja hitsattavan kappaleen välillä, korkeataajuuslaitteen kehittämän kipinän avulla. Tällaisessa sytytystavassa ei ole volframin sisällytystä hitsausliuokseen eikä elektrodin kulumista ja sillä käynnistäminen on helppoa kaikissa hitsausasennoissa.
Menettely:
Paina puristimen painonappia viemällä elektrodin pää lähelle kappaletta (2 - 3mm), odota HF impulssien välittämä kaaren sytytys ja, kaaren sytyttyä, muodosta sulamisliuos kappaleelle ja etene pitkin liitosta.
Siinä tapauksessa, että kaaren sytytyksen kanssa on vaikeuksia huolimatta siitä, että kaasuntulo on varmistettu ja että HF- poistot ovat nähtävissä, älä yritä kauaa asettaa elektrodia HF:n toiminnan kohteeksi. Tarkasta sen pinnallinen eheys sekä kärjen ulkomuoto, mahdollisesti uudistamalla se hiomakalulla. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.
LIFT -sytytys:
Sähkökaaren sytytys tapahtuu loitontamalla volframielektrodi hitsattavasta kappaleesta. Tällainen sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkö-säteilyhäiriöitä ja minimoi volframin sisällytykset ja elektrodin kulumisen.
Menettely:
Aseta elektrodin pää kappaleeseen kevyesti painaen. Paina puristimen painonappi pohjaan asti ja kohota elektrodia 2-3mm muutaman hetken jälkeen saaden näin aikaan kaaren syttymisen. Hitsauslaite jakaa aluksi virtaa I_{LIFT}, muutaman hetken kuluttua se jakaa asetettua hitsausvirtaa. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.

6.1.2 TIG DC -hitsaus
TIG DC hitsaus sopii kaikille hiiliteräksille, vähäseosteräksille, runsasseosteisille teräksille sekä raskasmetalleille: kupari, nikkeli, titaani sekä niiden seokset.
TIG DC hitsauksessa, elektrodi navassa (-), käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2 % Toriumia (punaiseksi värjätty nauha) tai elektrodia, jossa on 2 % Ceriumia (harmaaksi värjätty nauha).
On välttämätöntä teroittaa volframielektrodi pitkittäissuuntaan hiomakalulla, katso **KUVA L**, huolehtien, että kärki on täydellisesti samankeskinen, jotta vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää tehdä hiominen elektrodin pituussuuntaan. Tämä toiminta on toistettava jaksoittain käytön ja elektrodin kulumisen mukaan tai silloin, kun se on satunnaisesti pilaantunut, hapettunut tai sitä on käytetty väärin. TIG DC tavassa on käytettävissä toiminto 2 ajalla (2T) sekä 4 ajalla (4T).

6.1.3 TIG AC -hitsaus
Tämä hitsaustyyppi mahdollistaa hitsauksen metalleilla, kuten alumiini ja magnesium, jotka muodostavat pinnalleen suojaavan ja eristävän hapettuman. Kääntämällä hitsausvirran polaarisuuden päinvastaiseksi onnistutaan "rikkomaan" hapettuman pintakerroksen "ionihiekkapuhallukseksi" kutsutun mekanismin avulla. Jännitys on vaihtoehtoisesti positiivinen (EP) sekä negatiivinen (EN) volframielektrodissa. Ajan EP kuluessa hapettuma poistetaan pinnalta ("puhdistus" tai "syövytys"), mikä mahdollistaa liuoksen muodostamisen. Ajan EN kuluessa tapahtuu maksimilämmönsyöttö kappaleeseen mahdollistaen hitsauksen. Mahdollisuus vaihtaa balanssi parametria AC:ssa mahdollistaa virran ajan EP vähentämisen minimiin sallien nopeamman hitsauksen.
On mahdollista vaihtaa balanssi 20 %:sta 90 %:iin (EN:n prosenttimäärä kokonaisajasta). Suurimmat balanssi arvot mahdollistavat nopeamman hitsauksen, suuremman tunkeutumisen, keskitetymmän kaaren, kapeamman hitsausliuoksen sekä rajoitetun elektrodin lämmityksen. Pienimmät arvot mahdollistavat kappaleen paremman puhtauden. Liian matalan balanssi arvon käyttäminen saa aikaan kaaren sekä hapettumattoman osan leviämisen, elektrodin ylikuumenemisen ja seurauksena kehän muodostumisen sen päähän ja sytytyksen helppouden sekä kaaren suuntatarkkuuden huonontumisen. Liian korkean balanssi -arvon käyttäminen saa aikaan "likaisen" hitsausliuoksen, jossa on tummia sisällytyksiä.
Taulukossa **(TAUL 4)** tiivistetään parametrien vaihtelun vaikutukset AC -hitsauksessa.
TIG AC tavassa voidaan käyttää toimintoa 2 ajalla (2T) sekä 4 ajalla (4T).
Lisäksi, hitsausmenettelyyn liittyvät ohjeet ovat voimassa.
Taulukossa **(TAUL 3)** esitetään ohjeelliset tiedot alumiinilla hitsausta varten; sopivin elektrodityyppi on elektrodi puhtaalla volframilla (vihreän värinen raita).

6.1.4 Menettely
- Säädä hitsausvirta halutulle arvolle vivun avulla; sovita se mahdollisesti hitsauksen aikana todellisuudessa tarvittavalle lämmöntulolle.
- Paina hitsauspään painiketta tarkastaen, että hitsauspäästä tuleva kaasun virtaus on oikeanlainen; kalibroi tarvittaessa esi- ja jälkikaasun aika; nämä ajat säädetään toimintaolosuhteiden mukaan, erityisesti jälkikaasun viivästyksen on oltava sellainen, että se mahdollistaa hitsauksen lopussa elektrodin jäähtymisen ja sulan ilman, että ne joutuvat kosketukseen ilmapiirin kanssa (hapettuminen ja saastuminen).

TIG-tapa sekvenssillä 2T (2 aikaa):
- Painamalla hitsauspään painike pohjaan sytytä kaari säilyttäen 2-3 mm: n etäisyys kappaleesta.
- Hitsauksen keskeyttämiseksi löysää hitsauspään painike, jolloin virta nollautuu asteittain (mikäli LOPPUPORTAIKKO-toiminto on käytössä) tai kaari sammuu välittömästi sitä seuraavalla jälkikaasulla.

TIG-tapa sekvenssillä 4T (4 aikaa):
- Painettaessa painiketta ensimmäistä kertaa kaari syttyy I_{START}-virralla. Löysättäessä painike virta kasvaa ALOITUSPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy myös löysättäessä painike. Painettaessa painiketta uudelleen virta vähenee LOPPUPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti I_{END}-arvoon asti. Viimeksi mainittu säilyy painikkeen löysäämiseen asti, mikä päättää hitsausjakson aloittaen jälkikaasun ajan. Sen sijaan, mikäli LOPPUPORTAIKKO-toiminnon aikana painike löysätään, hitsausjakso päättyy välittömästi ja alkaa jälkikaasun aika.

TIG-tapa sekvenssillä 4T (4 aikaa) ja BI-LEVEL (KAKSOISTASO):
- Painettaessa painiketta ensimmäistä kertaa kaari syttyy I_{START}-virralla. Löysättäessä painike virta kasvaa ALOITUSPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy myös löysättäessä painike. Jokaisella seuraavalla painikkeen painalluksella (painalluksen ja löysäämisen välillä kuluvan ajan on oltava lyhyt) virta vaihtelee BI-LEVEL I_1 –parametriin asetetun arvon sekä päävirran arvon I_2 välillä.
- Pidättäessä painike pitkään painettuna virta vähenee LOPPUPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti I_{END}-arvoon asti. Viimeksi mainittu säilyy painikkeen löysäämiseen asti, mikä päättää hitsausjakson aloittaen jälkikaasun ajan. Sen sijaan, mikäli LOPPUPORTAIKKO-toiminnon aikana painike löysätään, hitsausjakso päättyy välittömästi ja alkaa jälkikaasun aika (**KUVA M**).

6.2 MMA-HITSAUS
- On erittäin tärkeää, että käyttäjä huomioi valmistajan ohjeet, jotka on ilmoitettu sauvaelektrodin pakkauksessa. Nämä ilmaisevat sauvaelektrodin oikean polariteetin ja sopivimman vaihtovirran.
- Hitsausvaihtovirta täytyy säätää käytössä olevan elektrodin halkaisijan ja suoritettavan hitsauksen saumatyypin mukaan:

Elektrodin halkaisija (mm)	Hitsausvaihtovirta (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Käyttäjän on otettava huomioon, että elektrodin halkaisijan mukaisesti tasohitsaukseen on käytettävä korkeampia vaihtovirta-arvoja, kun taas alhaisemmat vaihtovirta-arvot ovat välttämättömiä pystysuoraan hitsaukseen tai alhaalta ylöspäin tehtävään hitsaukseen.
- Hitsatun sauman laatuun vaikuttavat hitsausvirran voimakkuuden lisäksi muut valitut hitsausparametrit kuten kaaren pituus, hitsausnopeus ja –asento sekä elektrodien halkaisija ja laatu (elektrodit on säilytettävä oikein asianmukaisissa pakkauksissa niiden suojaamiseksi kosteudelta).
- Hitsausominaisuudet riippuvat myös hitsauslaitteen ARC-FORCE arvosta (dynaaminen käyttäytyminen). Tämän parametrin voi asettaa paneelista tai se voidaan asettaa kauko-ohjaimella 2 potentiometrilla.
- Huomaa, että korkeilla ARC-FORCE arvoilla tunkeudutaan syvemmälle ja ne mahdollistavat hitsauksen missä tahansa asennossa yleensä emäksisillä elektrodeilla, matalilla ARC-FORCE arvoilla on mahdollinen pehmeämpi ja roiskeeton kaari yleensä rutiilipäällysteisillä elektrodeilla.
  Lisäksi hitsauslaite on varustettu HOT START ja ANTI STICK laitteistoilla, jotka takaavat helpon käynnistyksen ja estävät elektrodin liimautumisen kappaleeseen.

6.2.1 Hitsausmenettely
- Pidä naamiota KASVOJEN EDESSÄ ja sivalla elektrodipiste työkappaleeseen aivan kuin sivaltaisit tulitikulla. Tämä on oikea sivallusmenetelmä.
  VAROITUS: Älä lyö elektrodia työkappaleeseen. Tämä voi vahingoittaa elektrodia ja tehdä sipaisun vaikeaksi.
- Niin pian kuin kaari on syttynyt, yritä ylläpitää välimatkaa työkappaleeseen, joka on yhdenvertainen käytössä olevan sauvaelektrodin halkaisijan kanssa. Pidä vä limatkaa niin paljon kuin mahdollista hitsauksen keston aikana. Muista, että etenevän elektrodin kulman pitää olla 20-30 astetta.
- Hitsausalustan loputtua kuljeta elektrodin päätä taaksepäin täyttääksesi hitsaussyvennyksen ja nosta elektrodi nopeasti hitsaussyvennyksestä sammuttaaksesi kaaren **(HITSAUSSYVENNYKSEN OMINAISUUKSIA - KUVA N)**.

7. HUOLTO

⚠ HUOM.! ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.

7.1 TAVALLINEN HUOLTO
KÄYTTÄJÄ VOI SUORITTAA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.

7.1.1 Poltin
- Vältä polttimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.
- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liitännät.
- Valitse huolella elektrodin halkaisijaan nähden sopiva elektrodin sulkijapidike ja pidikkeen kannatin niin ettei ylikuumenemista tai kaasun huonoa leviämistä tai siitä johtuvaa virheellistä toimintaa tapahdu.
- Tarkasta ainakin kerran päivässä puristimen pääteosien kulumistila ja kokoonpanon oikeanlaisuus: suutin, elektrodi, elektrodinkiristinpihdit, kaasuhajotin.

7.2 ERIKOISHUOLTO
AINOASTAAN AMMATTITAITOINEN HENKILÖSTÖ SAA SUORITTAA ERIKOISHUOLTOTOIMENPITEITÄ.

⚠ HUOM.! ÄLÄ MILLOINKAAN POISTA PANEELEJA TAI TYÖSKENTELE HITSAUSKONEEN SISÄLLÄ, JOS KONETTA EI OLE SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.

Toimintojen tarkistus hitsauskoneen ollessa jännitteellinen voi johtaa vakavaan sähköiskuun, jos jännitteellisiin osiin kosketaan suoraan, ja/tai laitteen liikkuvien osien aiheuttamaan loukkaantumiseen.
- Tarkasta kone säännöllisesti käyttömäärien ja työalueen pölyisyyden mukaan. Tarkista koneen sisäpuoli ja poista muuntajan, reaktanssin ja tasasuuntaajan päälle kerääntynyt pöly kuivalla paineilmalla (max 10 bar).
- Älä kohdista paineilmasuihkua piirikortteihin, vaan puhdista ne hyvin pehmeällä harjalla tai tarkoitukseen sopivilla liuottimilla.
- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristykset ole vioittuneet.
- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsauskoneen paneelit jälleen paikoilleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.
- Älä missään tapauksessa suorita hitsaustöitä koneen ollessa vielä auki.

8. VIKAHAKU

SIINÄ TAPAUKSESSA, ETTÄ TOIMINTA ON EPÄTYYDYTTÄVÄ, SUORITA SEURAAVA TARKISTUS ENNEN KUIN HUOLLAT KONEEN TAI PYYDÄT APUA:
- Tarkista näyttää oikein halkaisijan ja käytetyn elektrodin suhteen.
- Tarkista, että yleiskatkaisijan ollessa ON vastaava lamppu on ON. Jos näin ei ole laita, silloin ongelma on paikallistettu pääkapeleihin (kaapelit, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).
- Keltainen led ei pala ilmoittaen lämpösuojuksen kytkeytymisestä yli- tai alajännitteen tai oikosulun vuoksi.
- Nominaalisykähdysten suhdetta on noudatettu; termostaattisen suojan kytkeydyttyä odottakaa koneen luonnollista jäähtymistä, tarkistakaa tuulettimen toiminta.
- Tarkista linjan jännite: jos arvo on liian korkea tai liian matala, hitsauskone pysähtyy.
- Tarkistakaa, ettei koneen ulostulossa ole oikosulkua: poistakaa häiriön aiheuttava syy.
- Tarkista, että kaikki hitsausvirtapiirin kytkennät ovat oikein ja varsinkin että työn kiinnitys on hyvin liitetty työkappaleeseen, jossa ei ole mitään haitallisia materiaaleja tai pintapäällysteitä (esim. Maalia).
- Käytetty suojakaasu on oikeaa (Argon 99,5%) ja että sen määrä on oikea; linjajännite ei ole liikan korkea.

NORSK

INNHOLDSFORTEGNELSE

	s.
1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING	**40**
2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE	**40**
2.1 PRESENTASJON	40
2.2 TILBEHØR SOM SELGES SEPARAT	40
3. TEKNISKE DATA	**40**
3.1 DATAPLATE	40
3.2 ANDRE TEKNISKA DATA	41
4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN	**41**
4.1 BLOKKDIAGRAM	41
4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING	41
4.2.1 BAKPANEL	41
4.22 Fremre del	41
5. INSTALLASJON	**42**
5.1 MONTERING	42
5.1.1 Montering av returkabeln-klemme	42
5.1.2 Montering av sveisekabel-elektrodholderklemme	42
5.2 PLASSERING AV SVEISEREN	42
5.3 KOPLING TIL NETTET	42
5.3.1 Kontakt og uttak	42
5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN	42
5.4.1 TIG-sveising	42
5.4.2 MMA-SVEISING	42
6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN	**42**
6.1 TIG-SVEISING	42
6.1.1 Aktivering HF og LIFT	42
6.1.2 TIG-sveising DC	43
6.1.3 TIG-sveising AC	43
6.1.4 Prosedyre	43
6.2 MMA-SVEISING	43
6.2.1 Sveiseprosedyre	43
7. VEDLIKEHOLD	**43**
7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD	43
7.1.1 Sveisebrenner	43
7.2 EKSTRA VEDLIKEHOLDSARBEID	43
8. FEILSØKING	**43**

SVEISEBRENNER MED INVERTER FOR TIG- OG MMA-SVEISING FOR BRUK I INDUSTRIER OG NDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.
Bemerk: i teksten nedenfor brukes termen "sveisebrenner".

1.GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING

Operatøren må´ha tilstrekkelig kjenndom for å garantere et sikkert bruk av sveiseren og han må ha kjenndom om risikoene med buesveising, forholdsregnele og prosedyrene for nødsituasjoner.
(Se også "TEKNISKA DATA IEC eller CLC/TS 62081": INSTALLASJON OG BRUK AV APPARATER FOR BUESVEISING).

- **Unngå direkte kontakt med sveisekretsen, spenningen fra sveisebrenneren uten belastning kan være farlig i noen tilfeller.**
- **Koplingen av sveisekablene, operasjonene for kontroll og reparasjon må utföres med sveisebrenneren slått av og frakoplet fra strømnettet.**
- **Slå av sveisebrenneren og frakople den fra strømforsyningsnettet för du skifter ut slitne delere på sveisebrenneren.**
- **Utfør tilkoplingen til strømnettet i henhold til generelle sikkerhetslover og bestemmelser.**
- **Sveisebrenneren må forsynes med strøm bare fra et forsyningssystem med nøytral jordeledning.**
- **Kontroller at tilførselsledningens jording fungerer.**
- **Bruk ikke sveisebrenneren i fuktige eller på våte steder, ikke sveis ute i regnet.**
- **Bruk ikke kabler med utslitt isolasjon eller løse kontakter.**

- **Ikke sveis på beholdere, bokser eller rør som innholder eller har inneholdt brennbare materialer, gasser eller væsker.**
- **Unngå å arbeide på overflater som er rengjort med klorholdige løsemidler eller i nærheten av slike løsemidler.**
- **Sveis aldri på beholdere under trykk.**
- **Fjern alt brennbart materiale fra arbeidsstedet (f.eks. tre, papir, kluter etc.).**
- **Sørg for skikkelig ventilasjon eller utstyr for fjerning av sveiserøyk i nærheten av buen; det er viktig å utføre en systematisk vurdering av grenseverdiene for sveiserøyken I overensstemmelse med sammensetningen, konsentrasjonen og varigheten av kontakten.**
- **Hold beholderen borte fra varmekilder og direkte sollys (hvis brukt).**

- **Tilpasse en passende elektrisk isolering i henhold til elektroden, delen som bearbeides og eventuelle metallstykker med jordeledning i nærheten (tilgjengelige).**
  Dette oppnås normalt ved å ha på seg anbefalte hansker, skor, hjelm og tøy og ved hjelp av bruk av ramper og isoleringsgulvtepper.
- **Beskytt alltid øyene med spesialglasset som er montert på maskene og hjelmene.**
  Bruk spesialtøy som ikke er lettantennelig for å unngå å utsette huden for ultrafiolett strålning och infrarød strålning produsert av buen; vernet gjelder også andre personer i nærheten av buen ved hjelp av skjermer og gardiner som ikke reflekterer lyset.

- **De elektromagnetiske feltene som blir generert av sveiseprosedyren kan hindre funksjonen i elektriske og elektroniske apparater.**
  Personer som bruker livsviktige elektriske eller elektroniske apparater (f.eks. pace-maker, respiratorer, etc.), må de henvende seg til legen før de går inn i bruksområdet for denne sveisebrenner.
  Vi anbefaler personer som bruker livsviktige elektriske eller elektroniske apparater å ikke bruke denne sveiseren.

- **Denne sveiseren oppfyller alle kravene for produktets tekniske standard for bruk i industriell miljø eller profesjonell miljø.**
  Vi garanterer ikke den elektromagnetiske kompatibiliteten i hjemmemiljø.

EKSTRA FORHOLDSREGLER

- **SVEISEOPERASJONER:**
  - **I miljöer med stor risiko for elektrisk støt.**
  - **I avgrenset mijøer.**
  - **I nærvær av lettantennelige eller esplosive materialer.**

  MÅ de først bli vurdert av en "Ansvarlig ekspert" og siden bli fullført i nærvær av andre personer med nødvendige kjenndommer i fall av nødsituasjoner.
  MÅ de bli applisert med tekniske verneutstyr som er beskrevet i 5.10; A.7; A.9. i "TEKNISKE SPESIFIKASJONER IEC eller CLC/TS 62081".
- **Det er forbudt å svelse med operatøren oppløft fra gulvet, med unntak av eventuelt bruk av sikkerhetsramper.**
- **SPENNING MELLOM ELEKTRODHOLDER ELLER BRENNER: hvis du arbeider med flere sveiserer på en del eller på deler som er koplet mellom hverandre på elektrisk måte, kan farlig elektrisitet på tomgang oppstå mellom de ulike elektrodholdere eller brennere, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi.**
  Det er viktig at en koordinatør med erfaringer fullfør målingsprosedene for å si om der er risikoer, slik at han kan ta nødvendige forholdsregler som er indikert i kapittel 5.9 i "TEKNISKE SPESIFIKASJONER IEC eller CLC/TS 62081".

ANDRE RISIKOER

- **GALT BRUK: det er farlig å bruke sveiseren for prosedyrer som ikke er beskrevet i brukerveiledningen (f.eks. for å tine opp rør i vannettet).**

2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE

2.1 PRESENTASJON

Denne sveisebrenneren er en strømkilde for buesveising, utført spesielt for TIG-sveising (DC) (AC/DC) med HF-aktivering eller LIFT og MMA-sveising for kledde elektroder (rutiliske, sure, basiske).
Karakteristikkene for denne sveisebrenneren (INVERTER), som høy hastighet og reguleringspresisjon gir meget gode resultater i sveisingen.
Reguleringen med "inverter"-systemet ved inngangen til tilførselssystemet (hovedsystem) før til en stor reduksjon av volumen på transformatoren og nivåreaktansen som muliggjør konstruksjon av en sveisere med meget lav volum og vekt for å gjøre den lettere å håndtere og transportere.

2.2 TILBEHØR SOM SELGES SEPARAT:

- Adapter for Argon-beholder.
- Returnkabel for sveisestrømmen utstyrt med jordeledningskontakt.
- Manuell fjernstyringskontroll 1 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll 2 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll med pedal
- Fjernstyringskontroll Tig Pulse.
- Kit for MMA-sveising.
- Kit for TIG-sveising.
- Mørk mask: med fast eller regulerbart filter.
- Gasskopling og gasslang for kopling til Argon-beholderen.
- Trykkreduserer med trykkmåler.
- Sveisebrenner for TIG-sveising.

3.TEKNISKE DATA

3.1 DATAPLATE (FIG. A)

På en dataplate på bakpanelet finner du en oversikt over tekniske data som gjelder maskinytelsen og symbolene som er brukt der, gjennomgås nedenfor.
1- Karosseriets beskyttelsesgrad.
2- Symbol for strømtilførelslinjen:
1~: enfas vekselstrøm;
3~: trefas vekselstrøm.

3- Symbol **S**: indikerar at du kan fullføre sveiseprosedyrer I en miljø med stor risiko for elektrisk støt (f.eks. i nærheten av store metallmasser).
4 - Symbol for sveiseprosedyr.
5- Symbol for maskinens innsides struktur.
6- EUROPEISKE sikkerhetsforskrifter gjeldende buesveiserens sikkerhet og konstruksjon.
7- Sveisekretsens prestasjoner: matrikelnummer for identifisering av sveiseren (nødvendig for teknisk assistans, bestilling av reservedeler, søking av produktets opprinnelige eier.
8- Prestasjoner for sveisekretsen:
- **U_0**: maksimal tomgangsspenning.
- **I_2/U_2:** strøm og normalisert spenning som kommer direkte fra sveiseren under sveiseprosedyren.
- **X :** Intermittensforhold: indikerer den tid som sveiseren kan forsyne tilsvarende strøm (samme søyle). Uttrykt i %, i henhold til en syklus på 10 minutters (f.eks. 60% = 6 arbeidsminutter, 4 minutters pause, etc.).
  Hvis bruksfaktorene (på skiltet for miljøer med en temperatur av 40°C) overstiges, aktiveres det termiske vernet (sveiseren forblir i standbymodus til dens temperatur er innenfor tillatte grenser.
- **A/V-A/V:** indikerer sveisestrømmens reguleringsfelt (minimum maksimum) i henhold til tilsvarende buespenning.

9- Karakteristika for nettet:
- **U_1:** vekselstrøm og sveiserens forsyningsfrekvens (tillatte grenser ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** maksimal strøm som absorberes fra linjen.
- **I_{1eff}:** faktisk forsyningsstrøm.

10- : Verdi for sikringer med sein aktivering for vern av linjen.
11- Symboler som gjelder sikkerhetsnormer med betydning som er angitt i kapittel 1 "Generell sikkerhet for buesveising".

Bemerk: skiltet i eksemplet indikerer betydning av symboler og nummer; for eksakte verdier gjeldende deres sveiser, skal du se direkte på sveiserens skilt.

3.2 ANDRE TEKNISKA DATA
- SVEISER: se tabell 1 (TAB.1).
- BRENNER: se tabell 2 (TAB.2).
Sveiserens vekt er angitt i tabell 1 (TAB. 1).

4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN

4.1 BLOKKDIAGRAM
Sveisebrenneren består av effektmoduler og kontroller på kretser som er trykt og optimert for maksimal driftssikkerhet og redusert vedlikehold.
Denne sveisebrenneren er kontrollert av en mikroprosessor som gjør at du kan stille inn et stort antall parametrer for en optimal sveising i hvert tilstand og på hvert material. Men det er nødvendig å bruke dens karakteristikker korrekt og ha kjenndom om dens operative muligheter.

Beskrivelse (FIG. B)
1- Inngang for enfas strømslinjen, likrettergruppen og nivelleringskondensatorer.
2- Bru-switching til transistor (IGBT) og drivers; omkopler linjespenningen til vekselstrøm med høy frekvense og utfør reguleringen i samsvar med strømmen/sveisestrømmen som trenges.
3- Transformator med høy frekvense; den primære lindningen blir forsynt med en spenning som omvandles av blokk 2; den skal tilpasse spenning og strøm til verdier som trenges for buesveiseprosedyren og for å isolere sveisekretsen på galvanisk måte fra strømlinjen.
4- Bru for sekundær likretting med nivelleringsinduktanse; endrer spenning /vekselstrøm som gis av sekundær lindning med likstrøm med meget lav ondulering.
5- Bru-switching til transistor (IGBT) og drivers; forvandler utgangsstrømmen fra DC til AC for TIG AC sveising.
6- Elektronisk kontroll og regulering; kontrollerer umiddelbart verdiet for sveisestrømmen og sammenligner det med verdiet som operatøren stillt inn; modulerer kontrollimpulsene i drivers IGBT som utfør reguleringen.
7- Logisk kontroll av sveisebrennerens funksjon: stiller inn sveisesyklusene, kontrollerer aktiveringsenhetene, bevaker sikkerhetssystemene.
8- Panel for innstilling og indikasjon av parametrene og funksjonsmodusene.
9- Generator for HF-aktivering.
10- Elektroventil for vernegass EV.
11- Flekt for avkjøling av sveisebrenneren.
12- Fjernstyrt regulering.

4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING
4.2.1 BAKPANEL (FIG. C)
1- Nettkabel 2P + (P.E.), 3P + (P.E.).
2- Hovedbryter O/OFF - I/ON.
3- Skjøte for kopling av gasslangen **(**trykkreduserer beholder-sveisebrenner).
4- Kontakt for fjernstyringskontroll:
Det er mulig å feste 3 ulike typer av fjernstyringskontroller ved hjelp av en kontakt med 14 poler som befinner seg på baksiden. Hver anordning er registrert automatisk og gjør at dukan regulere følgende parametrer:
- **Fjernstyringskontroll med en potensiometer:**
  hvis du dreier potensiometerens kontroll, kan du variere hovedstrømmen fra minimums til maksimumsnivå. Reguleringen av hovedstrømmen kan bare utføres ved hjelp av fjernstyringskontrollen.
- **Fjernstyringskontroll med pedal:**
  Strømsverdiet er definiert av pedalens stilling. I modus TIG 2 TEMPI, fungerer pedalens trykk som startkontroll for maskinen i stedet for sveisebrennerens tast.
- **Fjernstyringskontroll med to potensiometers:**
  den første potensiometeren regulerer hovedstrømmen. Den andre potensiometern regulerer en annen parameter som beror på aktivert sveisemodus. Hvis du dreier denne potensiometeren blir parameteren du endrer vist (som ikke kan kontrolleres med panelets kontroll). Betydningen av den andre potensiometeren er: ARC FORCE i MMA-modus og ETTERGASS i TIG-modus.

4.2.2 Fremre del (Figur D)
1- Positiv (+) hurtigkopling til sveisekabel.
2- Negativ (-) hurtigkopling til sveisekabel.
3- Koplingsanordning for kopling mellom ledning og bryteren på brenneren.
4- Rørtilpasning for kopling av TIG brennerens gasrør.
5- Kontrollpanel.
6- Knapper for innstilling av sveisetype:

6a FJERNSTYRINGSKONTROLL.

gjør det mulig å overføre kontrollen av parametrene til fjernkontrollen.

6b TIG, MMA.

Velger funksjonsmodus mellom sveising med kledd elektrod (MMA), TIG-sveising med aktivering av buen med høy frekvense (TIG HF) og TIG-sveising med aktivering av buen i kontakt (TIG LIFT).

6c AC/DC.

Når maskinen befinner seg i TIG-modus, kan du velge mellom sveising med likstrøm (DC) og sveising med vekselstrøm (AC) funksjoner som er tilgjengelig bare i modellene AC/DC).

6d 2T, 4T, SPOT.

når maskinen står på TIG-sveising har man mulighet til å velge mellom kommandoer i 2-trinn, 4-trinn eller med punktsveisingstimer (SPOT).

6e DC, DC PULSE, BI-LEVEL.

Når maskinen befinner seg i TIG-modus, kan du velge mellom sveising med konstant strøm, pulsert strøm eller bi-level.

7- Taster for valg av sveiseparametrer.

For å velge en av de følgende parametrene med høyre og venstre pil.

Sveiseparametrene blir stillt inn og modifisert med hjelp av den digitale kontrollen som endrer parameteren og viser den på skjermen samtidig. Lysindikatoren ovenfor skjermen angir måleenhet på vist størrelse.
Panelet gjør at du kan stille inn hver parameter, men der er noen kombinasjoner av parametrer som kan ha betydning for elektriske koplinger eller for sveisingen. Sveisebrenneren ødeleggs ikke også hvis den ikke fungerer på grunn av gale innstillinger.

7a Hovedstrøm.

I TIG-modus AC/DC, gjør MMA at du kan regulere utgående strømsverdi. I pulsert modus og i BI-LEVEL modus er strømnivået høyere (maksimumsverdi). Parametern blir målt i Ampere.

7b Begynnelsesstrøm og sluttstrøm.

I TIG-modus 4 faser er beginnelsesstrømmen og sluttstrømmen som forblir uforandret da du holder sveisebrennerens bryter nedtrykt. Hvis du i TIG-modus 2 faser, stilt inn et verdi for nedoverrampen som overstiger minimumsverdi (> 0,1 sec.), kan denne parametern stilles inn og få betydning som sluttstrøm. Verdiet kan variere mellom minimumsverdi (5A i DC, 7A i AC) og verdiet for hovedstrømmen til sveising. De to parametrene er tilgjengelige med samme LED-indikator og kan identifiseres på skjermen. Startstrømmen er indikert med "Istr" og sluttstrømmen er indikert med "IEnd".

7c Arc-force/Forgass.

I MMA-moduset reguleres den dynamiske overstrøm ("Arc-Force" regulering 0¸100%) med indikasjon på skjermen om prosentøkingen i forhold til det strømsverdi som blitt valgt. Denne reguleringen forbedrer sveisingens jevnhet og unngår at elektroden fastner ved stykket. I modus TIG/HF blir forgasstiden regulert i sekunder (regulering mellom 0¸5 sek). Skjermen identifiserer parameteren med betegnelsen "Forgass".

7d Basstrøm.

I TIG-modus med 4 faser bi-level og i pulsert TIG-modus, representerer denne parametern strømverdiet som kan veksle med hovedstrømsverdiet under sveisingsprosedyren. Verdiet kan variere mellom et minimumsverdi på (5A i

DC, 7A i AC) og verdiet for hovedsveisestrømmen.

7e **Frekvense.**

I pulsert TIG-modus, representerer denne parametern pulseringsfrekvensverdiet og kan få verdier mellom 0,2Hz og 999 Hz. Dessuten, for modellene AC/DC, i TIG-modus AC (med pulseringen deaktivert), indikerer den representerte parametern verdiet for frekvensen i vekselstrøm og kan ha verdier mellom 10Hz og 200Hz.

7f **Balanse.**

I pulsert TIG-modus, representerer denne paragrafen forholdet (i prosent) mellom den tid som strømmen befinner sig på det høyere verdiet (hovedsveisestrøm) og den totale pulseringsperioden. Verdiene kan være mellom 1% (laveste strømverdiet) og 99% (høyeste strømverdiet). Dessuten, for modeller AC/DC, i TIG-modus AC (med deaktivert pulsering), indikerer den representerte parametern forholdet (i prosent) mellom den tid som strømpolariteten er EN (negativ elektrod) og den totale perioden for vekselstrømmen.

7g **Ettergass.**

Ved TIG så er ettergass-intervallet målt i sekunder. Kan vare mellom 0,1 og 25 sekunder.

7h **Startrampe.**

Tiden for startrampen i modus 4 faser og varierer mellom 0,1 og 10 sek.

7i **Sluttrampe.**

Tiden for sluttrampen som varierer mellom 0,1 og 10 sek.

7l **Spothastighet.**

Varigheten på strømmen ved punktsveising TIG (SPOT), en variasjon på 0,1 til 10 sek.

8- Taster **"LOAD"** og **"STORE"** (LOAD) (STORE) :

9- Enkoderkontroll for innstilling av sveiseparametrene som kan velges med tasten (7).

10- Alfanumerisk skjerm.

11- Rød lysindikator, indikasjon på måleenhet.

12- Grønn lysindikator, effekt tilkoplet.

13- Gul lysindikator, lyser normalt ikke. Når den lyser, betyr det at følgende feil oppstått:
"AL. 1": feil i strømforsyningen: forsyningspenningen er utenfor feltet +/- 15% i forhold til målverdi.
BEMERK: hvis du overstiger den øvre spenningsgrensen som angis ovenfor, skades anlegget alvorlig.
"AL. 2": en av sikkerhetstermostatene er inngrepet på grunn av at maskinen overhettets.
"AL. 3": en forsyningsfas mangler (på versjoner med trefasforsyning).

14- Rød lysindikator, programmering.

5. INSTALLASJON

⚠ **ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLET NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER.**

5.1 MONTERING
Pakk ut sveiseren, utfør montering av delene i esken.

5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. E)

5.1.2 Montering av sveisekabel-elektrodholderklemme (FIG. F)

5.2 PLASSERING AV SVEISEREN
Velg passende installasjonsplass for sveiseren slik at der ikke er hinder i høyde med avkjølingsluftens inngangsåpning og utgangsåpning(forsert sirkulering ved hjelp av ventilator, om installert); forsikre deg også at ingen strømførende støv, korrosive anger, fukt, etc. blir sugt opp.
Hold et avstand på minst 250mm rundt sveiseren.

⚠ **ADVARSEL! Plasser sveiseren på en jevn overflate med en kapasitet som passer til vekten for å forhindre velting eller farlige bevegelser.**

5.3 KOPLING TIL NETTET
- Før du utfør noen elektriske koplinger, skal du kontrollere at informasjonen på sveisebrennerens skilt tilsvarer spenning og nettfrekvens på installasjonsplassen.
- Sveiseren skal bare koples til et nett med nøytral jordeledning.
- For å garantere vern mot indirekte kontakter skal du bruke differensialbryter av typen:
  - Type A ( ) til enfasmaskiner;
  - Type B ( ) til trefasmaskiner.
- For å oppfylle kravene i Norm EN 61000-3-11 (flimring) anbefaler vi deg å kople sveisebrenneren i grenssnittepunktene i strømforsyningsnettet med en impedans som understiger Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Kontakt og uttak
Kople nettkabeln til en normal kontakt, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) med passende kapasitet og bruk et nettuttak utstyrt med sikringer eller automatisk bryter; jordeledningen skal koples til jordeledningen (gul/grønn) i forsyningslinjen. Tabell (TAB.1) angir anbefalte verdier i ampere for trege sikringer i linjen som valgts i henhold til maksimal nominal strøm som blir forsynt av sveiseren og i henhold til nominal forsyningsspenning.

⚠ **ADVARSEL! Hvis du ikke følger reglene ovenfor, kan sikkerhetssystemet som fabrikanten installert (klasse I) ikke fungere korrekt, med alvorlige risikoer for personer (f.eks. elektrisk støt) og materielle formål (f.eks. brann).**

5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN

⚠ **ADVARSEL! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.**
Tabell **(TAB. 1)** angir anbefalte verdier for sveisekablene (i mm^2) i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg.

5.4.1 TIG-sveising
Kopling av sveisebrenneren
- Kople kabelen i tilsvarende hurtigkontakt (-)/~. Kople kontakten med tre poler (sveisebrennerens tast) i tilsvarende uttak. Kople gasslangen på sveisebrenneren til tilsvarende skjøte.

Kopling av sveisestrømmens returkabel
- Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallpallen det står på så nære som mulig til skjøten du skal utføre.
  Denne kabelen skal koples til klampen med symbolet (+) (~ for TIG-maskiner med sveising i AC).

Kopling til gassbeholderen
- Stram trykkredusereren til gassbeholderens ventil og sett inn reduksjonen som medfølger som tilbehør, når du bruker Argon-gass.
- Kople gassens inngangsslang til redusereren og stram båndet som medfølger.
- Løsne reguleringsringen på trykkredusereren før du åpner beholderens ventil.
- Åpne beholderen og reguler gasskvantiteten (l/min.) i samsar med bruksinformasjonen, se tabellen **(TAB. 4)**; eventuelle reguleringer av gassflødet kan utføres under sveisingen ved å dreie trykkredusererens ring. Kontroller tetheten i slanger og skjøter.
  ADVARSEL! Lukk alltid gassbeholderens ventil etter arbeided.

5.4.2 MMA-SVEISING
Nesten alle kledde elektroder skal koples til positiv pol (+) på generatoren; unntatt den negative polen (-) for elektroder med sur kledning.
Kopling av sveisekabelns klemme-elektrodholder
Forsyner panelet med et spesielt kabelfeste for stramming av elektrodens bare del.
Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbolen (+).
Kopling av sveisestrømmens returkabel
Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken den står på, så like som mulig til skjøten som blir utført.
Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbol (-).
Anbefalinger:
- Drei kontaktene på sveisekablene helt til slutt i de hurtige uttakene (hvis installert), for å garantere en perfekt elektrisk kontakt; ellers kan overoppvarming skje i kontaktene og dette kan føre til kvalitetsforringelse og effektivitetstap.
- Bruk så korte sveisekabler som mulig.
- Unngå å bruke metallstrukturer som ikke utgjør del av delen som bearbeides da du skifter ut sveisestrømmens returkabel; dette kan være farlig for sikkerheten og gi et dårligt sveiseresultat.

6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN
6.1 TIG-SVEISING
TIG-sveising er en sveiseprosedyre som bruker varmen som blir produsert av den elektriske buen som blir generert og kvarholt mellom en elektrod (tungsten) og stykket som skal sveises. Elektroden i tungsten holdes av en sveisebrenner som er egnet å overføre sveisestrømmen og verne elektroden og sveisebadet mot atmosfærisk oksidering ved hjelp av et fløde av inert gass (normalt argon: Ar 99,5%) som kommer ut fra smørenippelen i kjeramikk **(FIG.G).**
Det er nødvendig for en god sveiseprosedyre å bruke eksakt diameter på elektroden med eksakt strømsverdi, se tabell **(TAB.4)**. Normal fremspring for elektroden fra nippelen i kjeramikk er 2-3 mm og du kan oppnå 8 mm for vinkelsveising.
Sveisingen skjer ved hjelp av fusjonen mellom skjøtens to fliker. For tykkelser som er mindre (til 1 mm) trenges inget støttematerial **(FIG. H)**.
For større tykkelser må du bruke stenger av samme material og diameter, med forberedelse av flikene **(FIG. I)**. Det er nødvendig for å oppnå en god sveising, at stykkene er godt rene og frie fra oksider, olje, smørefett, løsningsmidler, etc.

6.1.1 Aktivering HF og LIFT
HF-aktivering:
Aktiveringen av den elektriske buen skjer uten kontakt mellom tungstenelektroden og stykket som skal sveises, ved hjelp av en gnist som oppstår i anlegget med høy frekvense. Denne aktiveringsenheten fører ikke til inklusjon av tungsten i sveisebadet eller slitasje på elektroden og erbyr en lett oppstart i alle sveisemodusene.
Prosedyre:
Trykk på sveisebrennerens tast og still stykket nære elektrodens spiss (2 - 3mm), vent til buen er aktivert ved hjelp av overføring av HF-impulsene og, da buen er aktivert, danner fusjonsbadet på stykket og fortsette langs skjøten.
Hvis du oppdager vanskeligheter i aktiveringen av buen, uansett hvis der er gass eller

HF-nærvær i luften, skal du ikke utsette elektroden for HF, uten kontrollere at overflaten er hel og at spissens form er korrekt, eventuelt kan du slipe den på slipeskiven. Etter syklusen, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

LIFT-aktivering:

Aktiveringen av den elektriske buen skjer da du fjerner tungstenselektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmoduset årsaker mindre elektrisk strålning og minker inklusionen av tungsten og slitasjen på elektroden.

Prosedyre:

Støtt elektrodens spiss på stykket ved hjelp av et lett trykk. Trykk sveisebrennerens tast helt til slutt og løft elektroden 2-3 mm for å oppnå aktiveringen av buen. Sveisebrenneren gir fra seg en strøm I_{LIFT} , og deretter blir innstilt sveisestrøm dannet. Etter syklusens slutt, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

6.1.2TIG-sveising DC

TIG-sveising DC er egnet for alle lave legeringer av kullstål och høyelegeringer og tunge metaller som kobber, nikkel, titanium og legeringer.

For TIG-sveising DC med elektroden ved polen (-) blir elektroden normalt brukt med 2% Torium (rød farge) eller med 2% Cerium (grå farge).

Det er nødvendig å plassere elektroden i tungsten aksialt til slipeskiven, se **FIG. L**, og vær nøye med å kontrollere at spissen er helt konsentrisk for å unngå avvik i buen. Det er viktig å utføre slipingen i elektrodens lengderetning. Denne operasjonen skal gjentas regelmessig i forhold til bruket og slitasjen på elektroden eller da den er kontaminert, oksidert eller brukt på gal måte. I modus TIG DC kan du la apparatet fungere i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).

6.1.3 TIG-sveising AC

Denne typen av sveising gjør at du kan sveise metaller som aluminium og magnesium som danner en verneoksid for isolering av overflaten. Hvis du omvender sveisestrømmens polaritet, kan du avbryte overflaten av oksid ved hjelp av en mekanism som kalles “jonisk sanding”. Spenningen er alternativt positiv (EP) og negativ (EN) på elektroden i tungsten. Under EP-tiden, blir oksiden fjernet fra overflaten (“rengøring”) for å muliggjøære badet. Under EN-tiden, skjer maksimal termisk forsyning til stykket for å muliggjøre sveisingen. Muligheten å endre balanseparaemteren i AC gjør at du kan minke EP-strømmens tid til minimumsnivået for en sveising som er hurtigere.

Det er mulig å variere balansen mellom 20 og 90% (prosent i totaltiden for EN). Større balansevberdier gjør at du kan oppnå en bedre rengjøring av stykket. Hvis du bruker et balanseverdi som er altfor lavt, blir buen og den uoksiderte seksjonen større, elektroden blir overhettet med danning av en sfær på spissen og degradering av aktiveringen og buens retning. Bruk av et altfor stort balanseverdi før til et sveisebad som er “kontaminert” med mørke seksjoner.

Tabellen **(TAB. 4)** angir effektene av variasjoner av parametrene i AC-sveisingen.

I modus TIG AC er det mulig å oppnå en funksjon i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).

Dessuten kan du følge instruksene som gjelder sveiseprosedyren.

I tabellen **(TAB. 3)** er insikasjonene for sveising på aluminium indikert; den elektrodtype som er mest egnet er elektroden med ren tungsten (grønn farge).

6.1.4 Prosedyre

- Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi ved hjelp av ratten; du kan eventuelt gjøre dette under sveisingen med nødvendig varmetilførsel.
- Trykk på sveisebrennerens tast og kontroller att gassflødet er korrekt på sveisebrenneren. Tarer tiden for forgass og ettergass, hvis nødvendig. Disse tider skal reguleres i samsvar med funksjonsbetingelsene, spesielt forsinking av ettergassen skal være slik at den ved sveisingens slutt muliggør avkjøling av elektroden og badet uten at de kommer i kontakt med atmosfæren (oksidering og kontaminering).

TIG-modus med sekvensen 2T:

- Trykk ned sveisebrennerens tast for å aktivere buen og hold den på et avstand av 2-3 mm fra stycket.
- For å avbryte sveisingprosedyren, skal du slippe sveisebrennertasten for en gradvis annullering av strømmen (hvis funksjonen SLUTTRAMPE er aktivert) eller til en umiddelbar slokking av buen med etterfølgende ettergass.

TIG-modus med sekvensen 4T:

- Den første gangen du trykker på tasten, blir buen aktivert med en I_{START}-strøm. Da u slipper tasten, øker strømmeni samsvar med funksjonen STARTRAMPE til verdiet for sveisestrømmen. Dette verdiet forblir uforandret også da du slipper tasten. Når du trykker på tasten igjen, minker strømmen i samsvar med funksjonen SLUTTRAMPE til I_{END}. Denne forblir aktivert til du slipper tasten og avslutter sveisesyklusen for å begynne ettergassperioden. Hvis du under funksjonen SLUTTRAMPE slipper tasten, slutter sveisesyklusen umiddelbart og ettergassperioden starter.

TIG-modus med sekvensen 4T og BI-LEVEL:

- Den første gangen du trykker på tasten, blir buen aktivert med en I_{START}-strøm. Da u slipper tasten, øker strømmeni samsvar med funksjonen STARTRAMPE til verdiet for sveisestrømmen. Dette verdiet forblir uforandret også da du slipper tasten. Hver gang du siden trykker på tasten (tiden fra trykket til du slipper tasten skal være kort), varierer strømmen mellom verdiet som er stillt inn i parameter BI-LEVEL I_1 og hovedstrømsverdiet I_2.
- Hold tasten nedtrykt under en lang tid for å minke strømmen i samsvar med funksjonen SLUTTRAMPE til I_{END}. Denne skal holdes nedtrykt til du slipper tasten og sveisesyklusen slutter og ettergasstiden begynner. Men hvis du under funksjonen SLUTTRAMPE slipper tasten, stopper sveisesyklusen umiddelbart og ettergasstiden begynner (**FIG.M**).

6.2 MMA-SVEISING

- Det er svært viktig at brukeren kontrollerer produsentens veiledning på elektrodeemballasjen. Her vil det fremgå riktig polaritet og en passende strømstyrke.
- Sveisestrømmen må justeres ut fra elektrodediameteren og type forbindelse som skal lages, se tabellen nedenfor for passende strømstyrke ut fra elektrodediameteren:

ø Elektrode (mm)	Sveisestrøm (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Brukeren må ta i betraktning at ut fra elektrodediameteren, kreves kraftigere strømstyrke til flat sveis, mens vertikalsveis eller sveising fra undersiden krever lavere strømstyrke.
- De mekaniske karakteristiske trekk for sveiseskjøte er i forhold til intensiteten i valgt strøm og de andre sveiseparametrene som buens lengde, utførelsens hastighet og stillino, elektroddiameter og elektrodkvalite’ (for en korrekt oppbevaring, skal du forsikre deg om at elektrodene er beskyttet mot fukt ved hjelp av spesielle esker eller beholder).
- Sveisingens karakteristikker beror også på verdiet ARC-FORCE (dynamisk reaksjon) på sveisebrenneren. Denne parameteren kan stilles inn fra panelet eller med fjernstyringskontrollen med 2 potensiometer.
- Observer at høye ARC-FORCE verdier gir en større penetrasjon og muliggjør sveising i alle posisjoner med basiske elektroder, mens lave ARC-FORCE verdier gjør at buen blir mykere og uten sprøyt med rutiliske elektroder.

  Sveisebrenneren er dessuten utrustet med anlegg som HOT START og ANTI STICK som garanterer en lett oppstart og at elektroden ikke fastner på stykket.

6.2.1 Sveiseprosedyre:

- Hold maskinen FORAN ANSIKTET, stryk elektroden mot arbeidsstykket som om den var en fyrstikke. Dette er korrekt tenneprosedyre.

  ADVARSEL: Elektroden må ikke slås mot arbeidsstykket. Dette kan skade elektroden og føre til at den blir vanskelig å tenne.
- Så snart buen er tent, må du prøve å holde jevn avstand mellom elektroden og arbeidsstykket lik elektrodediameteren under hele sveiseoperasjonen. Husk at vinkelen på elektroden når den flyttes bør være 20 - 30 grader.
- Ved slutten av sveisesengen skyves elektroden bakover for å fylle sveisekrateret, løft deretter elektroden raskt bort, slik at buen slukker **(EKSEMPLER PÅ SVEISESENGER - FIG. N)**

7. VEDLIKEHOLD

⚠ ADVARSEL! FØR DU GÅR FREM MED VEDLIKEHOLDSARBEIDET, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.

7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD

ALMINDELIGE VEDLIKEHOLDSOPERASJONER KAN FULLFØRES AV OPERATØREN.

7.1.1 Sveisebrenner

- Unngå å plassere sveisebrenneren og dens kabel på varme overflater; dette kan føre til at isoleringsmaterialer smelter ned og ikke lenger kan brukes.
- Kontroller jevnlig at gasslangen og koplingene er tette.
- Utfør en korrekt kopling av elektrodens feste, tangholderspindel med elektrodens diameter for å unngå overoppvarming, en dårlig gassfordelning og andre gale funksjoner.
- Kontroller slitasjegraden og korrekt montering av sveisebrennerens deler en gang hver dag: nippel, elektrod, elektrodholdertang, gassfordeler.

7.2 EKSTRA VEDLIKEHOLDSARBEID

ALLE EKSTRA VEDLIKEHOLDSPROSEDYRER MÅ KUN FULLFØRES AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER I DET ELEKTRISKE OG MEKANISKE FELTET.

⚠ ADVARSEL: FJERN ALDRI DEKSLER ELLER UTFØR ARBEID INNE I ENHETEN DERSOM DEN IKKE ER FRAKOPLET STRØMNETTET.

Eventuelle kontroller av funksjoner med enheten under spenning, kan fore til alvorlige strømstøt og/eller skader som følge av direkte berøring av strømførende deler.

- Kontroller maskinen jevnlig ut fra bruksfrekvens og hvor støvfylt arbeidsstedet er. Kontroller innvendig i maskinen og fjern eventuelt støv som kan ha lagt seg på transformatoren, reaktansen og likretteren, ved å blåse det lett vekk med tør trykkluft (maks. 10 bar).
- Unngå å rette trykkluftsstrålen mot de elektroniske kortene; rengjør disse nøye med en meget myk børste eller passende rengjøringsmidler.
- På same gang skal du kontrollere at de elektriske koplingene er riktig og at kablenes isolering ikke er skadd.
- Etter disse operasjonene skal du montere tilbake sveiserens paneler og stramme festeskuene helt til slutt.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveiser.

8. FEILSØKING

DERSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSSTILLENDE, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:

- Kontroller at sveisestrømmen er korrekt stilt inn for elektrodediameteren og -typen.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tennes også tilhørende varsellampe. Hvis ikke ligger problemet i strømtilførselen (kabler, sikringer, støpsel osv.).
- At den gule lysdioden ikke er tent. Den signaliserer at maskinen er enten over- eller underopphetet på grunn av for høy eller for lav spenning, eller at det har oppstått en kortslutning.
- At forholdet mellom de nominelle avbruddene er observert. Om den termostatiske beskyttelsesenheten skulle ha satt i gang, vent til maskinen har kommet ned på normaltemperatur, og kontroller at viften fungerer som den skal.
- Kontroller linjespenningen: hvis verdiet er altfor høyt eller lavt, forblir sveisebrenneren blokkert.
- At det ikke har oppstått en kortslutning i uttaket på maskinen. Om dette skulle være tilfelle, må man først og fremst fjerne denne.
- Kontroller at alle forbindelser i sveisekresten er korrekt, spesielt at arbeidsklemmen er godt festet til arbeidsstykket, uten forstyrrende materialer eller overflatebehandliger (f. eks. Maling).
- At beskyttelsesgassen er riktig i kvalitet (Argon 99,5%) og i kvantitet.

SVENSKA

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	sid.
1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING	**44**
2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING	**44**
2.1 INLEDNING	44
2.2 TILLBEHÖR SOM LEVERERAS PÅ BESTÄLLNING	44
3. TEKNISKA DATA	**44**
3.1 INFORMATIONSSKYLT	44
3.2 ANDRA TEKNISKA DATA	45
4. BESKRIVNING AV SVETSEN	**45**
4.1 BLOCKSCHEMA	45
4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, REGLERING OCH ANSLUTNING	45
4.2.1 BAKRE KONTROLLTAVLA	45
4.2.2 Frontpanelen	45
5. INSTALLATION	**46**
5.1 IORDNINGSTÄLLNING	46
5.1.1 Montering av återledarkabel-tång	46
5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång	46
5.2 PLACERING AV SVETSEN	46
5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET	46
5.3.1 Stickpropp och uttag	46
5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN	46
5.4.1 TIG-svetsning	46
5.4.2 MMA-SVETSNING	46
6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	**46**
6.1 TIG-SVETSNING	46
6.1.1 HF- och LIFT-tändning	47
6.1.2 TIG DC-svetsning	47
6.1.3 TIG AC-svetsning	47
6.1.4 Tillvägagångssätt	47
6.2 MMA-SVETSNING	47
6.2.1 Svetsning	47
7. UNDERHÅLL	**47**
7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL	47
7.1.1 Skärbrännare	47
7.2 EXTRA UNDERHÅLL	47
8. FELSÖKNING	**47**

SVETS MED VÄXELRIKTARE FÖR TIG- OCH MMA-SVETSNING AVSEDD FÖR INDUSTRIELLT OCH PROFESSIONELLT BRUK.
Anmärkning: i den text som följer kommer vi att använda oss av termen "svets".

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING

Operatören måste vara väl insatt i hur svetsen ska användas på ett säkert sätt, vidare måste han vara informerad om riskerna i samband med bågsvetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna.
(Vi hänvisar även till "TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081": INSTALLATION OCH ANVÄNDNING AV APPARATER FÖR BÅGSVETSNING).

- **Undvik direktkontakt med svetskretsen: spänningen på tomgång från svetsen kan under vissa förhållanden vara farlig.**
- **Stäng av svetsen och drag ut stickproppen ur uttaget innan du ansluter svetskablarna eller utför några kontroller eller reparationer.**
- **Stäng av svetsen och koppla från den från elnätet innan du byter ut förslitningsdetaljer på skärbrännaren.**
- **Utför den elektriska installationen i enlighet med gällande normer och säkerhetslagstiftning.**
- **Svetsen får endast anslutas till ett matningssystem med en neutral ledning ansluten till jord.**
- **Försäkra er om att nätuttaget är korrekt anslutet till jord.**
- **Använd inte svetsen i fuktig eller våt miljö eller i regn.**

- **Svetsa inte på behållare eller rörledningar som innehåller eller har innehållit brandfarliga ämnen i vätske- eller gasform.**
- **Undvik att arbeta på material som rengjorts med klorhaltiga lösningsmedel eller i närheten av sådana ämnen.**
- **Svetsa aldrig på behållare under tryck.**
- **Avlägsna alla brandfarliga ämnen (t.ex. trä, papper, trasor m.m.) från arbetsområdet.**
- **Försäkra er om att ventilationen är tillfredsställande eller använd er av något hjälpmedel för utsugning av svetsgaserna i närheten av bågen; det är nödvändigt med en systematisk kontroll för att bedöma gränserna för exponeringen för rök från svetsningen, beroende på rökens sammansättning och koncentration samt exponeringens längd.**
- **Håll gastuben på avstånd från värmekällor, inklusive solljus (om sådan används).**

- **Se alltid till att ha en lämplig elektrisk isolering i förhållande till elektroden, stycket som bearbetas och eventuella jordade metalldelar som befinner sig i närheten (åtkomliga).**
  Detta kan i normala fall uppnås genom att man bär skyddshandskar, skor, skydd för huvudet och skyddskläder som är avsedda för ändamålet samt genom användningen av isolerande plattformar eller mattor.
- **Skydda alltid ögonen med för detta avsedda UV-glas monterade på mask eller hjälm.**
  Använd för detta avsedda ej brännbara skyddskläder och handskar, och undvik att utsätta huden för ultraviolett och infraröd strålning från svetsbågen; även andra personer som befinner sig i närheten av bågen måste skyddas med hjälp av icke reflekterande skärmar eller draperier.

- **De elektromagnetiska fält som uppkommer vid svetsningsprocessen kan ge upphov till störningar i elektriska och elektroniska apparaters funktion.**
  Personer som bär elektriska eller elektroniska livsuppehållade apparater (t.ex. pace-maker, respirator, etc.) måste tala med en läkare innan de uppehåller sig i närheten av de områden där denna svets används.
  De personer som bär elektriska eller elektroniska livsuppehållade apparater bör inte använda denna svets.

- **Denna svets motsvarar kraven i tekniska normer för produkter avsedda enbart för industriellt och professionellt bruk.**

Vi garanterar inte för dess överensstämmelse med elektromagnetisk kompatibilitet i hemmiljö.

EXTRA FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER

- **SVETSNINGSARBETE:**
  - **i miljö med ökad risk för elektrisk stöt.**
  - **i angränsande utrymmen.**
  - **i närvaro av brandfarligt eller explosivt material.**

  MÅSTE först bedömas av en "Ansvarig expert" och alltid utföras i närvaro av andra personer som är skolade för ett eventuellt ingrepp i en nödsituation.
  De tekniska skyddsanordningar som beskrivs i 5.10; A.7; A.9. i "TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081" MÅSTE tillämpas.
- **det MÅSTE vara förbjudet att svetsa med operatören upplyft från marken, förutom vid en eventuell användning av en säkerhetsplattform.**
- **SPÄNNING MELLAN ELEKTRODHÅLLARE ELLER SKÄRBRÄNNARE: om man arbetar med flera svetsar på samma stycke eller på flera elektriskt sammankopplade stycken kan detta ge upphov till en sammanlagd farlig spänning på tomgång mellan två olika elektrodhållare eller skärbrännare, ända upp till ett värde som kan uppnå det dubbla jämfört med den tillåtna gränsen.**
  En kunnig samordnare måste utföra en mätning för att kunna avgöra huruvida en risk föreligger och vidta lämpliga skyddsåtgärder på det sätt som indikeras i 5.9 i "TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081".

ÅTERSTÅENDE RISKER

- **FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt att använda svetsen för något annat än vad den är avsedd för (t.ex. för att tina upp vattenrör).**

2.INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING

2.1 INLEDNING

Denna svets är en strömkälla för bågsvetsning, särskilt tillverkad för TIG-svetsning (DC) (AC/DC) med tändning av typen HF eller LIFT och för MMA-svetsning med belagda elektroder (rutilelektroder, sura, basiska).
Svetsens specifika egenskaper (VÄXELRIKTARE), som t.ex. regleringens höga hastighet och precision, gör att svetsen erbjuder en utmärkt svetskvalitet.
Regleringen med hjälp av ett "växelriktarsystem" vid inmatningen från matningslinjen (primär) möjliggör dessutom en drastisk minskning av både transformatorns och avvägningsreaktansens volym. Detta, i sin tur, gör det möjligt att konstruera en svets av extremt begränsad volym och vikt och framhäva dess lätthanterlighet och transporterbarhet .

2.2TILLBEHÖR SOM LEVERERAS PÅ BESTÄLLNING:

- Adapter för Argon-gastub.
- Återledarkabel för svetsström komplett utrustad med klämma för massa.
- Manuellt fjärrkommando med 1 potentiometer.
- Manuellt fjärrkommando med 2 potentiometrar.
- Fjärrkommando med pedal.
- Fjärrkommando Tig Pulse.
- Kit för MMA-svetsning.
- Kit för TIG-svetsning.
- Mask som mörknar automatiskt: med fast eller reglerbart filter.
- Anslutningsdon och slang för gas för anslutning till Argon-gastuben.
- Tryckregulator med manometer.
- Skärbrännare för TIG-svetsning.

3.TEKNISKA DATA

3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A)

Den viktigaste informationen gällande användningen av svetsen och dess prestationer finns sammanfattad på en informationsskylt med följande betydelse:

1- Höljets skyddsgrad.
2- Symbol för matningslinjen:
1~: enfas växelspänning;
3~: trefas växelspänning.
3- Symbolen **S**: indikerar att svetsning kan utföras i miljö med ökad risk för elektrisk stöt (t. ex. i närheten av stora metallmassor).
4- Symbol för den svetsningsprocess som förutses.
5- Symbol för maskinens inre struktur.
6- EUROPEISK referensnorm gällande säkerhet och konstruktion av maskiner för bågsvetsning.
7- Serienummer för identifiering av svetsen (oumbärlig vid teknisk service, beställning av reservdelar, sökning efter produktens ursprung).
8- Svetsningskretsens prestationer:
- **U_0:** Maximal spänningstopp på tomgång.
- **I_2/U_2:** Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan fördelas av svetsen under svetsningen.
- **X :** Intermittensförhållande: indikerar den tid under vilken svetsen kan fördela den

motsvarande strömmen (samma kolonn). Detta uttrycks i %, baserad på en cykel på 10 minuters (t. ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters vila; och så vidare).
Om utnyttjningsfaktorerna (värden på skylten, refererar till 40°C omgivande temperaur) överskrids kommer det termiska skyddet att ingripa (svetsen kommer att vara i stand-by tills dess temperatur ligger inom gränserna).

- **A/V-A/V:** Indikerar skalan för inställning av svetsströmmen (minimum - maximum) och motsvarande bågspänning.

9- Matningslinjens egenskaper:
- **U_1:** Växelspänning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximal ström som absorberas av linjen.
- **I_{1eff}:** Reell matningsström.

10- **:** Värde för de fördröjda säkringar som ska användas för att skydda linjen.

11- Symboler som hänvisar till säkerhetsnormer vars betydelse förklaras i kapitel 1 "Allmänna säkerhetsanvisningar för bågsvetsning".

Anmärkning: I det exempel på skylt som finns här är symbolernas och siffrornas betydelse indikativ; de exakta värdena för er svets tekniska data måste avläsas direkt på den skylt som finns på själva svetsen.

3.2 ANDRA TEKNISKA DATA
- SVETS: se tabell 1 (TAB.1).
- SKÄRBRÄNNARE: se tabell 2 (TAB.2).
Svetsens vikt indikeras i tabell 1 (TAB.1).

4. BESKRIVNING AV SVETSEN

4.1 BLOCKSCHEMA

Svetsen består huvudsakligen av effekt- och kontrollmoduler framställda på tryckta kretsar, som optimerats för att uppnå bästa möjliga driftsäkerhet och minsta möjliga underhåll.
Svetsen styrs av en mikroprocessor som gör det möjligt att ställa in ett stort antal parametrar för att möjliggöra en optimal svetsning under alla olika förhållanden och på alla olika typer av material. Man måste dock känna till svetsens funktionsmöjligheter för att kunna använda dess egenskaper fullt ut.

Beskrivning (FIG. B)

1- Inmatning enfas matningslinje, likriktarenhet och kondensatorer för nivellering.
2- Switch-transistorbrygga (IGBT) och drivers: växlar om den likriktade matningsspänningen till växelspänning med hög frekvens och reglerar effekten i enlighet med den svetsström/spänning som ställts in.
3- Högfrekvens transformator: den primära lindningen matas med den omvandlade spänningen från block 2. Den har till uppgift att anpassa spänning och ström till de värden som krävs för bågsvetsningen och att samtidigt isolera svetskretsen galvaniskt från matningslinjen.
4- Sekundär brygg-likriktare med induktans för nivellering: omvandlar växelspänningen/strömmen som fördelas av den sekundära lindningen till likström/spänning med mycket låg strömkrusning.
5- Switch-transistorbrygga (IGBT) och drivers: omvandlar utströmmen till den sekundära från likström till växelström för TIG AC-svetsning.
6- Elektronik för kontroll och reglering: kontrollerar värdet för svetsströmmen omedelbart, och jämför det med det värde som ställts in av operatören. Anpassar styrimpulserna från IGBT:s drivers som utför regleringen.
7- Logik för kontroll av svetsens funktion: ställer in svetscyklerna, styr manövreringsorganen, kontrollerar säkerhetssystemen.
8- Panel för inställning och visualisering av parametrarna och funktionssätten.
9- Generator för HF-tändning.
10- Elektriskt manövrerad ventil skyddsgas EV.
11- Fläkt för kylning av svetsen.
12- Fjärrstyrning.

4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, REGLERING OCH ANSLUTNING

4.2.1 BAKRE KONTROLLTAVLA (FIG. C)

1- Matningskabel 2P + (P.E.), 3P + (P.E.).
2- Huvudströmbrytare O/OFF - I/ON.
3- Anslutningsdon för gasslang (tryckregulator gastub - svets).
4- Kopplingsdon för fjärrkommando:
Man kan ansluta 3 olika typer av fjärrkommandon till svetsen genom det för detta avsedda kopplingsdonet med 14 poler som sitter på baksidan. De olika anordningarna känns igen automatiskt och gör det möjligt att reglera följande parametrar:
- **Fjärrkommando med en potentiometer:**
genom att vrida på ratten på potentiometern kan man variera huvudströmmen från minimum till maximum. Regleringen av huvudströmmen kan enbart göras från fjärrkommandot.
- **Fjärrkommando med pedal:**
värdet för strömmen bestäms av pedalens läge. Vid funktionssättet TIG i 2 TAKTER fungerar dessutom pedalen som kommando för start av maskinen i stället för knappen på skärbrännaren.
- **Fjärrkommando med två potentiometrar:**
den första potentiometern reglerar huvudströmmen. Den andra potentiometern reglerar en annan parameter som beror på den aktiva svetsfunktionen. När man vrider på denna potentiometer visas den parameter som man håller på att ändra (som inte längre kan styras med hjälp av ratten på kontrolltavlan). Den andra potentiometerns betydelse är: ARC FORCE i funktionssättet MMA, och POST GAS i funktionssättet TIG.

4.2.2 Frontpanelen (Fig. D)

1- Pluskontakt (+) för anslutning av svetskabel.
2- Minuskontakt (-) för anslutning av svetskabel.
3- kontaktdon för anslutning av ledning till skärbrännarens tryckknapp.
4- Kopplare för anslutning av TIG skärbrännarens gasrör.
5- Manöverpanel.
6- Inställningstangenter för olika svetssätt:

6a **FJÄRRKOMMANDO.**

möjliggör förflytandet av svetsparameterkontrollen till en fjärrstyrning

6b **TIG, MMA.**

Välj funktionsmodalitet mellan svetsning med belagd elektrod (MMA), TIG-svetsning med tändning av bågen vid hög frekvens (TIG HF) och TIG-svetsning med tändning av bågen vid kontakt (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

När maskinen är inställd på modaliteten TIG är det möjligt att välja mellan svetsning med likström (DC) och svetsning med växelström (AC) (denna funktion är bara tillgänglig för modellerna AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

när maskinen är inställd på TIG går det att välja mellan tvåtakts, fyrtaktskommando eller med punktsvetstimer (SPOT).

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

När maskinen är inställd på modaliteten TIG är det möjligt att välja mellan svetsning med konstant ström, pulserande ström och bi-level.

7- Knappar för val av svetsparametrar.

Ger möjlighet att med hjälp ave pilen till höger och pilen till vänster välja någon av följande parametrar. Svetsparametrarna ställs in och ändras med hjälp av den digitala ratten, som varierar parametern samtidigt som den visas på displayen. Lysdioderna ovanför displayen indikerar måttenheten tillhörande den storhet som visas.
Kontrollpanelen gör det möjligt att fritt ställa in alla olika parametrar, men det finns vissa särskilda parameterkombinationer, som inte har någon betydelse från elektrisk synpunkt eller vad gäller svetsningen. Svetsen kommer i vilket fall som helst inte att gå sönder, även om den kanske inte fungerar enligt den felaktiga inställningen.

7a **Huvudström.**

I funktionssättet TIG AC/DC, MMA ger den möjlighet att ställa in värdet för utströmmen. I impulsfunktionen och i funktionen BI-LEVEL, är strömmen den högre strömnivån (maximum). Parametern mäts i Ampere.

7b **Initial- och avslutande ström.**

I modaliteten TIG 4 takter är detta den initiala och avslutande strömmen som upprätthålls under hela den tid som knappen på skärbrännaren hålls intryckt. I modaliteten TIG 2 takter kan denna parameter ställas in och får betydelsen av avslutande ström om ett värde som är högre än det minimala (> 0,1 sek.) för rampen för sänkning av ström ställs in. Värdet kan variera mellan minimum (5A vid likström, 7A vid växelström) och värdet för den primära svetsströmmen. De två parametrarna har samma lysdiod men kan särskiljas genom att se på bildskärmen. Startströmmen anges med "IStr" och slutströmmen anges med "IEnd".

7c **Arc-force/Pre-gas.**

I MMA-läget regleras den dynamiska överströmmen ("Arc-Force" regleringsområde 0,100%) och värdet för den procentuella ökningen i förhållande till det förinställda värdet för svetsström visas på bildskärmen. Regleringen gör att svetsningens fluiditet förbättras och hindrar att elektroden bränns fast vid arbetsstycket. TIG/HF-läget reglerar tiden för förgas i sekunder (regleringsområde 0,5 sec). På bildskärmen identifieras parametern med beteckningen "Pre-Gas".

7d **Basström.**

I modaliteten TIG 4 takter bi-level samt i modaliteten TIG med pulserande ström representerar denna parameter det strömvärde som kan alterneras med den primära strömmen under svetsningen. Värdet kan variera mellan minimum (5A vid likström, 7A vid växelström) och värdet för den primära svetsströmmen.

7e **Frekvens.**

I modaliteten TIG med pulserande ström representerar denna parameter värdet för pulsationsfrekvensen och kan variera mellan 0,2Hz och 999 Hz. Vad gäller modellerna AC/DC indikerar parametern vidare, i modaliteten TIG ac (med pulsation frånkopplad), värdet för växelströmmens frekvens och kan variera mellan 10Hz och 200Hz.

7f **Balans.**

I modaliteten TIG med pulserande ström representerar denna parameter förhållandet (i procentandel) mellan den tid under vilken strömmen ligger på den högre nivån (primär svetsström) och den totala pulsationsperioden. Parametern kan ligga på mellan 1% (strömmens lägsta medelvärde) och 99% (strömmens högsta medelvärde). Vad gäller modellerna AC/DC indikerar parametern vidare, i modaliteten TIG ac (med pulsation frånkopplad) förhållandet (i procentandel) mellan den tid under vilken strömmens polaritet är EN (negativ elektrod) och den totala perioden för växelström.

7g **Eftergas.**

Vid TIG inställning är det eftergastiden i sekunder och varierar mellan 0.1 och 25 sekunder.

7h **Startramp.**

Det är tiden för strömmens startramp i 4-stegs läge och varierar från 0.1 till 10 sek.

7i **Slutramp.**

Det är tiden för slutrampen och varierar från 0.1 till 10 sek.

7l **Punktsvetstid.**

Strömtidsutsräckning vid punktsvetsning TIG (SPOT) och varierar mellan 0.1 och 10 sekunder.

8- Knappar **"LOAD"** och **"STORE"** LOAD STORE :

PROGRAMMERING
Ett program består av svetstillvägagångssättet och inställning av alla parametrar. Det aktiva programmet lagras och återinställs automatiskt varje gång maskinen stängs av.
För att underlätta användandet av maskinen är det möjligt att lagra panelinställningarnas läge i 15 program som kan planeras av användaren. Maskinen är dessutom utrustad med 15 förinställda fabrikstillverkade program som beskriver en del av maskinens typiska, operativa möjligheter.
För att ladda ett program ska LOAD (ladda) tangenten tryckas in; på display visualiseras ordet "load" och varningslampan PRG tänds för ett ögonblick och därefter framträder "P 01" på displayen för att ange att man befinner sig på program 1. Genom att vrida på inställningsratten kan man flytta sig mellan användarprogrammen P 01 och P 15 och därefter till de fabrikstillverkade programmen från PF16 till PF30. Lysdioderna för modalitet indikerar inställningen av programmet på bildskärmen medan programparametrarna kan visualiseras genom att man trycker på knapparna för val.
För att ladda ett program ska LOAD tangenten pånyo tryckas ned och hållas nere tills ordet "DONE" (gjort) framträder på display; då laddas programmet och är omedelbart färdigt att användas. Om man istället inte vill ladda programmet utan gå ut ur programmeringen för att återgå till ursprungsläge ska man trycka som hastigast på LOAD tangenten, då visualiseras på display, för ett ögonblick, ordet "no" och man återgår så till ursprungsläget.
En liknande procedur ska göras för att lagra ett program:de önskade parametrarna ställs in från panelen. Det rekomenderas att pröva, genom en provsvetsning, att inställningen motsvarar det förväntatde resultatet. Tryck sedan på STORE (lagra) tangenten då framträder ordet "stor" på display och PRG lysdioden blinkar och P 01 framträder på display för att ange att man befinner sig på program 01. Genom att vrida på inställningsratten är det möjligt att förflytta sig mellan de 15 användarprogrammen ffrån P 01 till P 15. Om man inte vill lagra programmet men gå ur programmeringen och återgå till utgångsläget räcker det att trycka ned, för ett ögonblick, STORE tangenten: på display visualiseras då som hastigast ordet "no" och panelen återgår till ursprungsläget. När man har valt det program i vilket man vill lagra informationer ska STORE tangenten tryckas ned och då framträder ordet "sure" (säker?), bekräftelse på att man vill programmera ges genom att trycka igen hastigt på STORE tangenten. Om man inte vill programmera räcker det att vänta och efter några sekunder går maskinen ur programmeringen efter att ha visualiserat ordet "no".

Tab. 3A-3B-3C-3D

RESET
VARNING! Denna procedur raderar alla användarprogram.
Det finns en återställarprocedur som lagrar de 15 fabrikstillverkade programmen i de 15 användarprogrammen. Slå på maskinen och tryck samtidigt på LEAD och STORE tangenterna; då framträder ordet "RES" på displayen, och genom att trycka samtidigt på LOAD och STORE tangenterna lagras alla användarprogrammen och på displayen framträder ordet "done" (gjort). Om man istället trycker ned en av de två tangenterna separat återgår maskinen till sitt ursprungliga läge.

LAGRING OCH VISUALISERING AV ALARMEN
När en alarmsituation uppkommer memoriseras maskinens arbetsförhållanden. Det är möjligt att ta fram maskinens status vid de senaste 10 alarmtillfällena genom följande procedur: om man trycker samtidigt på knapparna LOAD och STORE visualiseras texten "A0-X" där man med X menar typen av registrerat alarm (1, 2, etc.). Genom att vrida på knoppen kan man förflytta sig mellan alarmen från A0 (det senaste) till A9. Lysdioderna för modalitet indikerar maskinens inställning vid det alarmtillfälle som visualiseras på bildskärmen, medan man för att titta på funktionsparametrarna ska använda sig av knapparna för val. Om man trycker kort på någon av de två knapparna kommer man tillbaka till den normala modaliteten.

9- Kodomvandlarknapp för inställning av svetsparametrar som kan väljas med knappen (7).
10- Alfanumerisk display.
11- Röd lysdiod, indikerar måttenheten.
12- Grön lysdiod, effekt inkopplad.
13- Gul lysdiod, släckt i normala fall. När den lyser, indikerar detta något av följande problem:
"AL. 1": problem med den primära matningen: matningsspänningen ligger utanför området +/- 15% jämfört med värdet som indikeras på märkplåten.
VIKTIGT: Om den ovan nämnda övre spänningsgränsen överskrids, kommer detta att skada apparaten allvarligt.
"AL. 2": något av säkerhetstermostaten har ingripit p.g.a. att maskinen är överhettad.
"AL. 3": en matningsfas saknas (finns på versioner med trefas matning).
14- Röd lysdiod, programmering.

5. INSTALLATION

⚠ **VIKTIGT! UTFÖR SAMTLIGA ARBETSSKEDEN FÖR INSTALLATION OCH ELEKTRISK ANSLUTNING MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.**
DE ELEKTRISKA ANSLUTNINGARNA MÅSTE ALLTID UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL.

5.1 IORDNINGSTÄLLNING
Packa upp svetsen och montera ihop de separata komponenterna som finns i förpackningen.

5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. E)

5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång (FIG. F)

5.2 PLACERING AV SVETSEN
Placera svetsen på en plats där öppningarna för in- och utmatning av kylluften (forcerad kylning med fläkt, om sådan finns) inte riskerar att blockeras, försäkra er också om att elektriskt ledande damm, korrosiv ånga, fukt, m.m inte kan sugas in i svetsen.
Lämna alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.

⚠ **VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärkapacitet för dess vikt för att undvika att den tippar eller rör sig på ett farligt sätt.**

5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET
- Innan den elektriska anslutningen sker måste man försäkra sig om att de värden som indikeras på informationsskylten på svetsen motsvarar den nätspänning och -frekvens som finns tillgängliga på installationsplatsen.
- Svetsen får bara anslutas till ett matningssystem som är utrustat med en neutral ledare ansluten till jord.
- För att garantera ett gott skydd mot indirekt kontakt, använd differentialbrytare av typen:
  - Typ A ( ) för enfas maskiner;
  - Typ B ( ) för trefas maskiner.
- För att uppfylla föreskrifterna i normen EN 61000-3-11 (Flicker), rekommenderar vi er att ansluta svetsen till de punker för inkoppling till elnätet som har en impedans på mindre än Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Stickpropp och uttag
Anslut nätkabeln till en stickpropp av standardmodell (2P + J (1~)), (3P + J (3~)) av lämplig kapacitet och förbered ett eluttag utrustat med säkringar eller med en automatisk brytare, terminalen för jord måste anslutas till matningslinjens jordledare (gul/grön). I tabell **(TAB.1)** indikeras de rekommenderade värdena i ampere för linjens fördröjda säkringar, som valts på basis av den maximala nominella ström som fördelas av svetsen samt av elnätets nominella matningsspänning.

⚠ **VIKTIGT! Om ovanstående regler inte följs har säkerhetssystemet som konstruerats av tillverkaren (klass 1) ingen effekt, vilket betyder att det finns risk för skador på personer (t.ex. elektrisk stöt) och för saker (t.ex. brand).**

5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN

⚠ **VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR.**
I tabell **(TAB. 1)** indikeras de rekommenderade värdena för svetskablarna (i mm^2) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

5.4.1 TIG-svetsning
Anslutning av skärbrännaren
- För in den strömledande kabeln i det för detta avsedda snabbfästet (-)/~. Anslut kopplingsdonet med tre poler (knapp på skärbrännaren) till det för detta avsedda fästet. Anslut skärbrännarens gasslang till det för detta avsedda anslutningsdonet.

Anslutning av återledarkabel för svetsström
- Kabeln ska anslutas till det stycke som ska svetsas eller till den metallbänk på vilken stycket ligger, så nära den svetsfog som ska utföras som möjligt.
  Kabeln ska anslutas till fästet med symbolen (+) (~ för TIG-maskiner avsedda för svetsning i AC).

Anslutning till gastuben
- Skruva fast tryckregulatorn på ventilen på gastuben, placera den för detta avsedda reducerventilen som levereras som tillbehör emellan, när ni använder Argon-gas.
- Anslut slangen för inmatning av gas till reducerventilen och drag åt det medföljande bandet.
- Lossa på lagret för reglering av tryckregulatorn innan ni öppnar ventilen på gastuben.
- Öppna gastuben och reglera mängden gas (l/min) i enlighet med de indikativa värdena i tabellen **(TAB. 4)**. En eventuell justering av gasflödet kan göras under svetsningen genom att vrida på lagret på tryckregulatorn. Kontrollera att slangar och anslutningar är täta.
  VIKTIGT! Stäng alltid ventilen på gastuben efter arbetets slut.

5.4.2 MMA-SVETSNING
I stort sett alla belagda elektroder ska anslutas till generatorns positiva pol (+); enbart elektroder med sur beläggning ska anslutas till den negativa polen (-).
Anslutning av svetskabel med elektrodhållartång
På terminalen finns en speciell klämma som används för att låsa fast den nakna delen av elektroden.
Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (+).
Anslutning av återledarkabel för svetsström
Denna ska anslutas till svetsstycket eller till den arbetsbänk på vilken stycket är placerat, så nära den fog man håller på att svetsa som möjligt.
Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (-).
Rekommendationer:
- Vrid svetskablarnas kopplingsdon ända in i snabbkopplingarna (om sådana finns), detta för att garantera en perfekt elektrisk kontakt; i annat fall kan det leda till en överhettning av själva kopplingsdonen, som i sin tur leder till att de blir förstörda snabbt och att svetsens effektivitet minskar.
- Använd så korta svetskablar som möjligt.
- Undvik att använda metallstrukturer som inte är en del av stycket som bearbetas som ersättning för återledningskabeln för svetsström; detta skulle kunna sätta säkerheten på spel och ge upphov till otillfredsställande svetsningsresultat.

6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

6.1 TIG-SVETSNING
TIG-svetsning är ett tillvägagångssätt som utnyttjar den värme som bildas av den elektriska båge som tänds, och upprätthålls, mellan en osmältbar elektrod (Tungsten) och det stycke som ska svetsas. Tungstenselektroden hålls fast av en skärbrännare som är anpassad för att överföra svetsströmmen till elektroden och skydda densamma och smältbadet från atmosfärisk oxidering med hjälp av ett flöde inert gas (i normala fall

Argon: Ar 99,5%) som kommer ut ur munstycket av keramik **(FIG.G).**
För att uppnå ett gott resultat, måste man använda en elektrod av rätt diameter med rätt ström, se tabell **(TAB.4)**.
Det nominella värdet för längden på elektrodens utskjutande del från keramikmunstycket är 2-3 mm, men det kan ökas till 8 mm för svetsning i vinkel.
Svetsningen sker genom att fogens kanter smälter. För tunna material (upp till ca. 1 mm) som förberetts på ett lämpligt sätt behövs inget material för påsvetsning **(FIG. H)**.
För tjockare material måste man använda stavar av lämplig diameter och av samma sammansättning som basmaterialet, och kanterna som ska svetsas måste förberedas på ett lämpligt sätt **(FIG. I)**. Styckena bör, för att ge ett gott resultat, vara noggrannt rengjorda och fria från oxid, olja, fett, lösningsmedel, etc.

6.1.1 HF- och LIFT-tändning
HF-tändning :
Tändningen av den elektriska bågen sker utan kontakt mellan tungstenselektroden och stycket som ska svetsas, med hjälp av en gnista som framställs av en högfrekvensanordning. Detta tändningssätt medför varken inneslutning av tungsten i smältbadet eller förslitning av elektroden, och utgör ett enkelt sätt att starta i alla olika lägen.
Tillvägagångssätt:
Närma elektrodens spets mot stycket som ska svetsas (2-3 mm) och tryck på knappen på skärbrännaren. Vänta tills bågen tänds av HF-impulserna, skapa sedan ett smältbad på stycket med bågen tänd, och arbeta er vidare längs svetsfogen.
Om det skulle vara svårt att tända bågen, trots att ni kontrollerat närvaron av gas och att HF-urladdningarna är synliga, ska ni inte insistera för länge med att utsätta elektroden för HF, utan kontrollera i stället om elektrodens yta är hel och hur spetsen är formad. Vässa den eventuellt med en slipsten. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in.
LIFT-tändning :
Tändningen av den elektriska bågen sker genom att man avlägsnar tungstenselektroden från det stycke som ska svetsas. Detta tändningssätt ger upphov till mindre elektriska störningar och minskar inneslutningen av tungsten och förslitningen av elektroden till minimum.
Tillvägagångssätt:
Tryck elektrodens spets lätt mot stycket. Tryck knappen på skärbrännaren ända in och lyft elektroden 2-3 mm med något ögonblicks försening, varvid bågen tänds. Svetsen fördelar till att börja med en ström I_{LIFT} . Efter några ögonblick kommer den svetsström som ställts in att fördelas. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in.

6.1.2 TIG DC-svetsning
TIG DC-svetsning är lämplig för alla typer av låglegerat och höglegerat kolstål och för de tunga metallerna koppar, nickel, titan och deras legeringar.
För TIG-svetsning i DC med elektroden ansluten till polen (-) använder man sig i allmänhet av en elektrod med 2% torium (rött färgat band) eller en elektrod med 2% cerium (grått färgat band).
Tungstenselektroden måste vässas axiellt mot slipstenen, se **FIG. L**, spetsen måste vara perfekt koncentrisk för att undvika att bågen förskjuts. Det är viktigt att slipningen sker i elektrodens längdriktning. Detta arbetsmoment ska upprepas med jämna mellanrum beroende på användningen och på hur sliten elektroden är, liksom när elektroden oavsiktligen blivit förorenad, oxiderad eller använd på ett felaktigt sätt. Vid TIG-svetsning i DC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller 4 takter (4T).

6.1.3 TIG AC-svetsning
Denna typ av svetsning gör det möjligt att svetsa på metaller som aluminium och magnesium, som bildar en skyddande och isolerande oxid på ytan. Genom att vända om svetsströmmens polaritet kan man "bryta sönder" lagret av oxid på ytan med hjälp av en teknik som kallas "jonblästring". Spänningen är alternerande positiv (EP) och negativ (EN) på tungstenselektroden. Under tiden EP avlägsnas oxiden från ytan ("rengörning" eller "betning"), vilket gör det möjligt för ett smältbad att bildas. Under tiden EN sker en maximal termisk påsvetsning på stycket vilket möjliggör svetsningen. Möjligheten att variera parametern balance i AC gör det möjligt att minska tiden för strömmen EP till ett minimum, vilket i sin tur tillåter en snabbare svetsning.
Man kan variera balance-värdet från 20% till 90% (procentandel av EN i förhållande till den totala tiden). Högre balance-värden tillåter snabbare svetsning, större penetration, en mer koncentrerad båge, ett smalare smältbad och begränsad upphettning av elektroden. Lägre värden tillåter en bättre rengörning av stycket. Om man använder ett för lågt balance-värde, ger detta upphov till att bågen och den desoxiderade delen av stycket breddas, till att elektroden överhettas och att det följdaktligen bildas en kula på spetsen, och till att enkelheten att tända bågen och bågens inriktning försämras. Om man använder för höga balance-värden bildas ett "smutsigt" smältbad med mörka delar. Tabell **(TAB. 4)** sammanfattar effekterna av variationen av svetsparametrarna vid svetsning i AC.
Vid funktionssättet TIG AC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller i 4 takter (4T).
För övrigt är instruktionerna gällande tillvägagångssättet för svetsning gällande.
I tabell **(TAB. 3)** indikeras ungefärliga värden för svetsning på aluminium. Den elektrod som är mest lämplig att använda är en ren tungstenselektrod (grönt färgband).

6.1.4 Tillvägagångssätt
- Ställ in det önskade värdet på svetsströmmen med hjälp av ratten. Under svetsningen går det att justera in värdet efter det faktiska strömbehovet.
- Tryck in brännarens knapp och kontrollera att gasen flödar som den ska från brännaren. Reglera om nödvändigt tiden för förgas och eftergas. Dessa tider ska justeras efter de olika driftförhållandena, t ex ska eftergasens fördröjning vara inställd så att elektroden och badet kyls ned vid svetsningens slut utan att de kommer i kontakt med atmosfären (oxidering och förorening).

TIG-läge med 2-steg:
- Genom att trycka brännarens knapp ända in ska du tända bågen och bibehålla ett avstånd på 2-3 mm från arbetsstycket.
- Släpp upp knappen på brännaren för att avsluta svetsningen. Om funktionen SLUTRAMP är inställd försvinner strömmen gradvis och i annat fall försvinner bågen omgående och eftergasen sätts in.

TIG-läge med 4-steg:
- Vid ett första tryck på knappen tänds bågen med strömmen I_{START}. När knappen släpps ökar strömmen enligt funktionen STARTRAMP tills svetsningens strömvärde uppnåtts. Detta värde bibehålls även efter att knappen släppts. När man trycker in knappen en gång till minskar strömmen enligt funktionen SLUTRAMP tills I_{END} uppnås. Strömmen I_{END} bibehålls tills knappen släpps, då svetscykeln avslutas och skedet för eftergas startar. Om man däremot släpper upp knappen under pågående funktion SLUTRAMP, avslutas svetscykeln omgående och skedet för eftergas startar.

TIG-läge med sekvens 4T och BI-LEVEL:
- Vid ett första tryck på knappen tänds bågen med strömmen I_{START}. När knappen släpps ökar strömmen enligt funktionen STARTRAMP tills svetsningens strömvärde uppnåtts. Detta värde bibehålls även efter att knappen släppts. Varje gång som knappen sedan trycks in (tiden mellan intryck och släppning ska vara kort) ändras svetsströmmen omväxlande till värdet som ställts in med parametern BI-LEVEL I_1 och värdet för huvudströmmen I_2.
- Om knappen hålls intryckt under en längre stund minskar strömmen enligt funktionen SLUTRAMP tills IEND uppnås. Strömmen I_{END} bibehålls tills knappen släpps, då svetscykeln avslutas och skedet för eftergas startar. Om man däremot släpper upp knappen under pågående funktion SLUTRAMP, avslutas svetscykeln omgående och skedet för eftergas startar (**FIG.M**).

6.2 MMA-SVETSNING
- Det är mycket viktigt att operatören följer anvisningarna på elektrodförpackningen. Här anges vilken polaritet elektroderna skall ha, och vid vilken ström de bör användas.
- Strömmen i svetskretsen måste regleras beroende på elektrodens diameter och vilken typ av svetsfog man vill åstadkomma. Nedanstående tabell visar svetsströmmar för olika elektroddiametrar:

Elektrod-ø (mm)	Svetsström (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Tänk på att för en given elektroddiameter skall högre strömstyrka användas vid horisontalsvetsning, medan lägre strömmar skall användas för vertikala svetsfogar eller svetsning från undersidan.
- Svetsfogens mekaniska egenskaper beror, förutom på den valda strömmens intensitet, på andra svetsparametrar som bågens längd, svetshastighet och position, elektrodernas diameter och kvalitet (för en korrekt förvaring ska elektroderna placeras skyddade från fukt i de tillhörande förpackningarna eller behållarna).
- Svetsningens egenskaper beror även på svetsens värde för ARC-FORCE (dynamiskt beteende). Denna parameter kan ställas in från panelen, alternativt från fjärrkontrollen med 2 potentiometrar.
- Observera att höga värden för ARC-FORCE ger större penetration och gör det möjligt att svetsa i vilken position som helst, i allmänhet med basiska elektroder. Låga värden för ARC-FORCE ger en mjukare båge utan stänk, vilket är det vanliga med rutilelektroder.
  Svetsen är dessutom försedd med anordningar för HOT START och ANTI STICK, som garanterar en enkel start och förhindrar arr elektroden fastnar vid stycket.

6.2.1 Svetsning
- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET, slå elektrodspetsen mot arbetsstycket som när du tänder en tändsticka. Detta är rätt sätt att tända svetsbågen.
  VARNING: slå inte elektroden mot arbetsstycket. Detta kan skada elektroden och försvåra tändningen.
- Håll avståndet till arbetsstycket så konstant som möjligt när bågen tänds. Detta avstånd är lika med elektrodens diameter. Håll samma avstånd under hela arbetet. Vinkeln mellan elektroden och arbetsstycket skall vara 20-30 grader.
- För elektroden bakåt i slutet av fogen, så att svetskratern fylls. Lyft snabbt elektroden från smältan så att bågen släcks **(SVETSFOGENS UTSEENDE - FIG. N)**.

7. UNDERHÅLL

⚠ VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.

7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL
ARBETSSKEDENA FÖR ORDINARIE UNDERHÅLL KAN UTFÖRAS AV OPERATÖREN.

7.1.1 Skärbrännare
- Undvik att placera skärbrännaren och dess kabel på varma ytor. Isoleringsmaterialen kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.
- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tätt.
- Välj elektrodhållartång och tånghållarchuck noggrannt i enlighet med den valda elektrodens diameter, detta för att undvika överhettning, dålig spridning av gasen och följdaktligen dålig funktion.
- Kontrollera, åtminstone en gång om dagen, huruvida skärbrännarens yttersta delar är slitna, samt att de är korrekt monterade: munstycke, elektrod, elektrodhållartång, gasfördelare.

7.2 EXTRA UNDERHÅLL
ARBETSSKEDENA FÖR EXTRA UNDERHÅLL FÅR BARA UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL INOM DET ELEKTRISKA OCH MEKANISKA OMRÅDET.

⚠ VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI AVLÄGSNAR SVETSENS PANELER OCH PÅBÖRJAR ARBETET I DESS INRE.

Eventuella kontroller som utförs i svetsens inre när denna är under spänning kan ge upphov till allvarlig elektrisk stöt p.g.a. direkt kontakt med komponenter under spänning och/eller skador p.g.a. direkt kontakt med organ i rörelse.
- Inspektera svetsens inre med jämna mellanrum, beroende på hur mycket den används och i hur dammig miljö. Avlägsna damm som ansamlats på transformatorn, reaktansen och likriktaren med hjälp av en stråle torr tryckluft (max 10 bar).
- Undvik att rikta tryckluftsstrålen mot de elektroniska korten, rengör eventuellt dessa med en mycket mjuk borste eller med för detta lämpliga lösningsmedel.
- Kontrollera samtidigt att de elektriska anslutningarna är ordentligt åtdragna och att kablarnas isolering inte uppvisar någon skada.
- Efter att underhållsarbetet avslutats ska maskinens paneler monteras dit igen, drag åt skruvarna för fixering ordentligt.
- Undvik absolut att utföra svetsarbete när svetsen är öppen.

8. FELSÖKNING

BÖRJA MED ATT KONTROLLERA FÖLJANDE OM NÅGOT VERKAR VARA FEL. KONTAKTA SERVICE ELLER LÄMNA IN AGGREGATET FÖR ÖVERSYN OM DETTA INTE HJÄLPER.
- Kontrollera att svetsströmmen är rätt inställd för elektrodens typ och diameter.
- Kontrollera att huvudströmbrytaren är tillslagen och att lampan lyser. Om lampan inte lyser ligger felet i nätdelen (kablar, stickpropp, vägguttag, säkringar, mêm).
- Kontrollera att den gula lysdioden som visar att termoskyddet mot över eller underspänning eller kortslutning inte har utlösts.
- Försäkra dig om att det nominella intermittensförhållandet respekteras. Om termostatskyddet utlöses vänta tills maskinen kylts ned på naturligt sätt. Kontrollera att fläkten fungerar.
- Kontrollera nätspänningen: om värdet är för högt eller för lågt blockeras svetsen. Kontrollera att det inte är kortslutning vid maskinens utgång. Om så är fallet måste felet åtgärdas.
- Kontrollera att alla anslutningar till svetskretsen är riktigt gjorda, särskilt att klämman sitter ordentligt fast vid arbetsstycket, som måste vara fritt från ytbehandling (têex färg och lack).
- Att den använda skyddsgasen är av rätt typ (Argon 99,5%) och att den tillförs i rätt mängd.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

σελ.

1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ ... 48
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ... 48
   2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ... 48
   2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ... 48
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ... 48
   3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ... 48
   3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ... 49
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ... 49
   4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΕΣ ... 49
   4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ... 49
      4.2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΣΩ ... 49
      4.2.2 Εμπρόσθιο ταμπλό ... 49
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ... 50
   5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ... 50
      5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας ... 50
      5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου ... 50
   5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ... 50
   5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ... 50
   5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ ... 50
   5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ... 50
      5.4.1 Συγκόλληση TIG ... 50
      5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA ... 50
6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ... 50
   6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ... 50
      6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT ... 50
      6.1.2 Συγκόλληση TIG DC ... 51
      6.1.3 Συγκόλληση TIG AC ... 51
      6.1.4 Διαδικασία ... 51
   6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA ... 51
      6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης ... 51
7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ... 51
   7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ... 51
      7.1.1 Λάμπα ... 51
   7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ... 51
8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ ... 51

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ ΙΝΒΕΡΤΕΡ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ MMA ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.
Σημείωση: Στο κείμενο που ακολουθεί θα χρησιμοποιείται ο όρος "συγκολλητής".

1.ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ

Ο χειριστής πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένος πάνω στην ασφαλή χρήση του συγκολλητή και πληροφορημένος ως προς τους κινδύνους που σχετίζονται με τις διαδικασίες συγκόλλησης τόξου, τα σχετικά μέτρα προστασίας και επέμβασης σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου.
(Κάντε επίσης αναφορά και στην "ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ IEC ή CLC/TS 62081": ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ).

- **Αποφεύγετε άμεσες επαφές με το κύκλωμα συγκόλλησης. Η τάση σε ανοικτό κύκλωμα που παρέχεται από το συγκολλητή σε ορισμένες συνθήκες μπορεί να είναι επικίνδυνη.**
- **Η σύνδεση των καλωδίων συγκόλλησης, οι ενέργειες επαλήθευσης και επισκευής πρέπει να εκτελούνται με το συγκολλητή σβηστό και αποσυνδεμένο από το δίκτυο τροφοδοσίας.**
- **Σβήστε το συγκολλητή και αποσυνδέστε τον από το δίκτυο τροφοδοσίας πριν αντικαταστήσετε τμήματα λόγω φθοράς.**
- **Εκτελέστε την ηλεκτρική εγκατάσταση σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.**
- **Ο συγκολλητής πρέπει να συνδέεται αποκλειστικά σε σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο ουδέτερο αγωγό.**
- **Βεβαιωθείτε ότι η πρίζα τροφοδοσίας είναι σωστά συνδεδεμένη στη γείωση προστασίας.**
- **Μη χρησιμοποιείτε το συγκολλητή σε υγρά περιβάλλοντα ή κάτω από βροχή.**

- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία ή σωληνώσεις που περιέχουν ή που περιείχαν εύφλεκτα υγρά ή αέρια προϊόντα.**
- **Αποφεύγετε να εργάζεστε σε υλικά που καθαρίστηκαν με χλωρούχα διαλυτικά ή κοντά σε παρόμοιες ουσίες.**
- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία υπό πίεση.**
- **Απμακρύνετε από την περιοχή εργασίας όλες τις εύφλεκτες ουσίες (π.χ. ξύλο, χαρτί, πανιά κλπ.)**
- **Εξασφαλίζετε την κατάλληλη κυκοφλορία αέρα ή μέσα κατάλληλα για να αφαιρούν τους καπνούς συγκόλλησης κοντά στο τόξο. Είναι απαραίτητο να λαμβάνετε υπόψη με συστηματικότητα τα όρια έκθεσης στους καπνούς συγκόλλησης σε συνάρτηση της σύνθεσης, συγκέντρωσης και της διάρκειας της ίδιας της έκθεσης.**

- **Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με το ηλεκτρόδιο, το μέταλλο επεξεργασίας και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσιτά).**
  Αυτό επιτυγχάνεται φορώντας τακτικά γάντια, υποδήματα, κάλυμμα κεφαλιού και ενδύματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτό και μέσω της χρήσης δαπέδων και μονωτικών τάπητων.
- **Προστατεύετε πάντα τα μάτια με ειδικά αντιακτινικά γυαλιά τοποθετημένα πάνω στις μάσκες ή στα κράνη.**
  Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς αποφεύγοντας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και στα άλλα άτομα που βρίσκονται κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή κουρτίνων που να μην αντανακλούν.

- **Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από τη διαδικασία συγκόλλησης μπορούν να παρέμβουν με τη λειτουργία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.**
  Ατομα που φέρουν ηλεκτρικές ή ηλεκτρονικές συσκευές ζωτικής σημασίας (π.χ. Pace-maker, αναπνευστήρες κλπ...), πρέπει να συμβουλευτούν τον ιατρό πριν σταθμεύσουν κοντά στις περιοχές όπου χρησιμοποιείται αυτός ο συγκολλητής.
  Στα άτομα που φέρουν ηλεκτρικές ή ηλεκτρονικές συσκευές ζωτικής σημασίας, συνιστάται να μην χρησιμοποιούν αυτόν το σύγκολλητή.

ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

- **ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ:**
  - **σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροληξίας,**
  - **σε περιορισμένους χώρους,**
  - **σε παρουσια εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών.**
    ΠΡΕΠΕΙ προηγουμένως να εκτιμηθούν από έναν "Τεχνικό Υπεύθυνο" και να εκτελούνται πάντα παρουσία άλλων ατόμων εκπαιδευμένων ως προς τις επεμβάσεις σε περίπτωση άμεσου κινδύνου.
    ΠΡΕΠΕΙ να υιοθετούνται τα τεχνικά μέσα προστασίας που περιγράφονται στο 5.10; Α.7; Α.9. της "ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IEC ή CLC/TS 62081".
- **ΠΡΕΠΕΙ να απαγορεύεται η συγκόλληση αν ο χειριστής βρίσκεται ανυψωμένος σε σχέση με το δάπεδο, εκτός αν χρησιμοποιούνται ειδικά δάπεδα ασφαλείας.**
- **ΤΑΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΒΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ Η ΛΑΜΠΕΣ: κατά την εργασία με περισσότερους συγκολλητές πάνω στο ίδο κομμάτι ή σε περισσότερα κομμάτια συνδεδεμένα ηλεκτρικά, μπορεί να δημιουργηθεί ένα επικίνδυνο άθροισμα τάσεων εν κενώ ανάμεσα σε δυο διαφορετικές βάσεις ηλεκτροδίων ή λάμπες, σε τιμή που μπορεί να φτάσει ως το διπλό του επιτρατεμένου ορίου. Πρέπει ένας πεπειραμένος συντονιστής να εκτελέσει την οργανική μέτρηση ώστε να καθορίσει αν υπάρχει κίνδυνος και αν μπορεί να υιοθετήσει κατάλληλα μέτρα σύμφωνα με την 5.9 της "ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IEC ή CLC/TS 62081".**

ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

- **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικύνδυνη η εγκατάσταση του συγκολλητή για οποιαδήποτε εργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (π.χ. ξεπάγωμα σωληνώσεων από το ιδρικό δίκτυο).**

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτός ο συγκολλητής είναι μια πηγή ρεύματος για τη συγκόλληση τόξου, ειδικά κατασκευασμένη για τη συγκόλληση TIG (DC) (AC/DC) με εμπύρευμα HF ή LIFT και τη συγκόλληση MMA επικαλυμμένων ηλεκροδίων (ρουτιλίου, οξέα, βασικά).
Τα ειδικά χαρακτηριστικά αυτού του συγκολλητή (INVERTER), όπως υψηλή ταχύτητα και ακρίβεια ρύθμισης, προσδίδουν εξαιρετικές αποδόσεις στη συγκόλληση.
Η ρύθμιση με σύστημα "inverter" στην είσοδο της γραμμής τροφοδοσίας (πρωταρχική) καθορίζει μια δραστική ελάττωση όγκου τόσο του μετασχηματιστή όσο της επαγωγικής αντίστασης ισοπέδωσης, επιτρέποντας την κατασκευή ενός συγκολλητή όγκου και βάρους άκρως περιορισμένων και καθιστώντας ευκολότερα το χειρισμό και τη μεταφορά.

2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ

- Προσαρμοστής φιάλης Argon.
- Καλώδιο επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης συμπληρωμένο με ακροδέκτη σώματος.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 1 ποτενσιομέτρου.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως Tig Pulse.
- Κιτ συγκόλλησης MMA.
- Κιτ συγκόλλησης TIG.
- Φωτοχρωμική μάσκα: με σταθερό ή ρυθμιζόμενο φίλτρο.
- Σύνδεσμος αερίου και σωλήνα αερίου για σύνδεση στη φιάλη Argon.
- Μειωτήρας πίεσης με μανόμετρο.
- Λάμπα για συγκόλληση TIG.

3.ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (Εικ. Α)

Τα κύρια στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση και τις αποδόσεις του συγκολλητή συνοψίζονται στον πίνακα τεχνικών στοιχείων με την ακόλουθη έννοια:

1- Βαθμός προστασίας πλαισίου.
2- Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:
  1~: εναλλασσόμενη μονοφασική τάση;
  3~: εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
3- Σύμβολο **S**: δείχνει ότι μπορούν να εκτελούνται συγκολλήσεις σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεταλλικά σώματα).
4- Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας.
5- Σύμβολο εσωτερικής δομής συγκολλητή.
6- ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ Κανονισμός αναφοράς για την ασφάλεια και την κατασκευή μηχανών για συγκόλληση τόξου.
7- Αριθμός μητρώου για την αναγνώριση του συγκολλητή (απαραίτητο για την τεχνική συμπαράσταση, ζήτηση ανταλλακτικών, αναζήτηση κατασκευής του προϊόντος).
8- Αποδόσεις κυκλώματος συγκόλλησης:
  - **U_0 :** ανώτατη τάση σε ανοιχτό κύκλωμα.
  - **I_2/U_2:** Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παρέχονται από το συγκολλητή κατά τη συγκόλληση.
  - **X:** Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο ο συγκολλητής μπορεί να παρέχει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια κολόνα). Εκφράζεται σε % βάσει ενός κύκλου 10min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά παύσης κλπ.).
    Σε περίπτωση που ξεπεραστούν οι παράγοντες χρήσης (τεχνικού πίνακα, αναφερόμενοι σε 40°C περιβάλλοντος), επεμβαίνει η θερμική προστασία (ο συγκολλητής μένει σε stand-by μέχρι που η θερμοκρασία του δεν κατεβεί στα επιτρεπόμενα όρια).
  - **A/V-A/V:** Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.
9- Τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής τροφοδοσίας:
  - **U_1:** Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συγκολλητή (αποδεκτά όρια ±10%):
  - **$I_{1\,max}$:** Ανώτατο απορροφημένο ρεύμα από τη γραμμή.
  - **I_{1eff}:** :Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.
10- : Αξία των ασφαλειών καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφτεί για την προστασία της γραμμής.
11- Σύμβολα αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας η σημασία των οποίων αναφέρεται στο κεφ. 1 "Γενική ασφάλεια για τη συγκόλληση τόξου".

Σημείωση: Το αναφερόμενο παράδειγμα της ταμπέλας είναι ενδεικτικό της σημασίας των συμβόλων και των ψηφείων. Οι ακριβείς τιμές των τεχνικών στοιχείων του συγκολλητή στην κατοχή σας πρέπει να διαβαστούν κατευθείαν στον τεχνικό πίνακα του ίδιου του συγκολλητή.

3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ: βλέπε πίνακα 1 (ΠΙΝ.1).
- ΛΑΜΠΑ: βλέπε πίνακα 2 (ΠΙΝ. 2).
Το βάρος του συγκολλητή αναγράφεται στον πίνακα 1 (ΠΙΝ.1).

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ

4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΕΣ

Ο συγκολλητής αποτελείται ουσιαστικά από μονάδες ισχύος και ελέγχου, κατασκευασμένες σε τυπωμένα κυκλώματα και βελτιστοποιημένες ώστε να επιτυγχάνονται μέγιστη αξιοπιστία και ελαττωμένη συντήρηση.
Αυτός ο συγκολλητής ελέγχεται από έναν μικροεπεξεργαστή που επιτρέπει τη ρύθμιση ενός μεγάλου αριθμού παραμέτρων ώστε να επιτυγχάνεται μια βέλτιστη συγκόλληση σε κάθε καθεστώς και υλικό. Είναι αναγκαίο όμως, για να εκμεταλλεύονται πλήρως οι αποδόσεις του, να γνωρίζονται καλά οι λειτουργικές ικανότητες.

Περιγραφή (ΕΙΚ. Β)
1- Είσοδος γραμμής τροφοδοσίας μονοφασική, ομάδα ανορθωτή και συμπυκνωτές επιπέδωσης.
2- Γέφυρα switching με τρανζίστορς (IGBT) και ντράϊβερς. Μετατρέπει την ανορθωμένη τάση γραμμής σε εναλλασσόμενη τάση υψηλής συχνότητας και πραγματοποιεί τη ρύθμιση της ισχύος σε συνάρτηση του ζητούμενου ρεύματος/τάσης συγκόλλησης.
3- Μετασχηματιστής υψηλής συχνότητας; η πρωτεύουσα τύλιξη τροφοδοτείται με την μετατρεπόμενη τάση από το μπλοκ 2. Χρειάζεται για να προσαρμόζει τάση και ρεύμα στις τιμές που είναι απαραίτητες στη διαδικασία συγκόλλησης τόξου και, συγχρόνως, να μονώνει γαλβανικά το κύκλωμα συγκόλλησης της γραμμής τροφοδοσίας.
4- Δευτερεύουσα γέφυρα ανόρθωσης με επαγωγή επιπέδωσης: μετατρέπει την τάση / εναλλασσόμενο ρεύμα που προμηθεύεται από τη δευτερεύουσα τύλιξη σε συνεχές ρεύμα / τάση πολύ χαμηλού κυματισμού.
5- Γέφυρα switching με τρανζίστορς (IGBT) και ντράϊβερς. μετατρέπει το ρεύμα εξόδου σε δευτερεύον από DC σε AC για τη συγκόλληση TIG AC.
6- Ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου και ρύθμισης. Ελέγχει στιγμιαία την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης και το συγκρίνει με την τιμή που προδιορίστηκε από το χειριστή. Διαμορφώνει τους παλμούς ελέγχου των drivers των IGBT που πραγματοποιούν τη ρύθμιση.
7- Λογική ελέγχου λειτουργίας του συγκολλητή: προγραμματίζει τους κύκλους συγκόλλησης, προστάζει τους ενεργοποιητές, επιθεωρεί τα συστήματα ασφαλείας.
8- Πίνακας προγραμματισμού και εμφάνισης των παραμέτρων και τρόπων λειτουργίας.
9- Γεννήτρια εμπυρεύματος HF.
10- Ηλεκτροβαλβίδα αερίου προστασίας EV.
11- Ανεμιστήρας ψύξης του συγκολλητή.
12- Ρύθμιση εξ αποστάσεως.

4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

4.2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΣΩ (ΕΙΚ. C)

1- Καλώδιο τροφοδοσίας 2P + (P.E.), 3P + (P.E.).
2- Γενικός διακόπτης O/OFF - I/ON.
3- Σύνδεση σωλήνα αερίου (μειωτήρας πίεσης φιάλης - συγκολλητή).
4- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως:
Είναι δυνατόν να εφαρμόσετε στο συγκολλητή, μέσω ειδικού συνδέσμου 14 πόλων που βρίσκεται στο πίσω μέρος, 3 διαφορετικούς τύπους χειρισμού εξ αποστάσεως. Αυτός ο μηχανισμός αναγνωρίζεται αυτόματα και επιτρέπει να ρυθμίσετε τα ακόλουθες παραμέτρους:
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με ένα ποτενσιόμετρο:**
περιστρέφοντας το διακόπτη του ποτενσιόμετρου μετατρέπεται το κύριο ρεύμα από ελάχιστο σε μέγιστο. Η ρύθμιση του κυρίου ρεύματος είναι αποκλειστική του χειρισμού εξ αποστάσεως.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ:**
η τιμή ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ. Σε τρόπο TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, επίσης, η πίεση του πεντάλ ενεργεί ως χειρισμός σταρτ για το μηχάνημα στη θέση του πλήκτρου λάμπας.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με 2 ποτενσιόμετρα:**
το πρώτο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει το κύριο ρεύμα. Το δεύτερο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει μια άλλη παράμετρο που εξαρτάται από τον ενεργό τρόπο συγκόλλησης. Περιστρέφοντας το ποτενσιόμετρο αυτό εμφανίζεται η παράμετρος που μεταβάλλεται εκείνη τη στιγμή (και που δεν ελέγχεται πια με το περιστροφικό διακόπτη του πίνακα). Η έννοια του δεύτερου ποτενσιόμετρου είναι: ARC FORCE αν σε τρόπο MMA και POST GAS (ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟ) αν σε τρόπο TIG.

4.2.2 Εμπρόσθιο ταμπλό (Εικ. D)

1- Θετική (+) πρίζα ταχείας σύνδεσης για τη σύνδεση καλωδίου ηλεκτροσυγκόλλησης.
2- Αρνητική (–) πρίζα ταχείας σύνδεσης για τη σύνδεση καλωδίου ηλεκτροσυγκόλλησης.3-Σύνδεσμος για τη σύνδεση αγωγού πλήκτρου φανού.
4- Ζεύξη για σύνδεση σωλήνα αερίου φανού TIG.
5- Πίνακας διαταγών ελέγχου
6- Πλήκτρα διατύπωσης τρόπου συγκόλλησης:

6a **Χειρισμός εξ αποστόσεως.**

Επιτρέπει τη μεταβίβαση του ελέγχου των παραμέτρων συγκόλλησης σ την διαταγή εξ'αποστάσεως

6b **TIG, MMA.**

Επιλέγει τον τρόπο λειτουργίας ανάμεσα σε συγκόλληση επενδεδυμένου ηλεκτροδίου (MMA), συγκόλληση TIG με εμπύρευμα του τόξου υψηλής συχνότητας (TIG HF) και συγκόλληση TIG με εμπύρευμα του τόξου με επαφή (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Οταν η μηχανή είναι σε τρόπο TIG επιτρέπεται η επιλογή ανάμεσα σε συγκόλληση με συνεχόμενο τρόπο (DC) και συγκόλληση εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) (λειτουργία παρούσα μόνο στα μοντέλα AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

όταν η μηχανή βρίσκεται στον τρόπο λειτουργίας TIG επιτρέπει την επιλογή μεταξύ διαταγής 2 χρόνων, 4 χρόνων ή με χρονιστή στίξης (SPOT).

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Οταν η μηχανή είναι σε τρόπο TIG επιτρέπεται η επιλογή ανάμεσα σε συγκόλληση με σταθερό, εναλλασσόμενο ή bi-level ρεύμα.

7- Πλήκτρα επιλογής των παραμέτρων συγκόλλησης.

Επιτρέπει την επιλογή μέσω δεξί βέλος και αριστερό βέλος, μιας των ακόλουθων παραμέτρων. Οι παράμετροι συγκόλλησης ρυθμίζονται και τροποποιούνται μέσω του ψηφειακού περιστρεφόμενου διακόπτη που μετατρέπει την παράμετρο και την εμφανίζει ταυτόχρονα στην οθόνη. Οι λυχνίες πάνω στην οθόνη δείχνουν τη μονάδα μετρήσεως του εμφανιζόμενου μεγέθους.
Ο πίνακας επιτρέπει να ρυθμίσετε ελεύθερα κάθε παράμετρο, αλλά υπάρχουν ειδικοί συνδυασμοί παραμέτρων που μπορούν να μην έχουν έννοια από ηλεκτρική άποψη ή από άποψη συγκόλλησης. Η συγκολλητική μηχανή σε κάθε περίπτωση δεν θα υποστεί ζημιά αν και θα μπορούσε να μην λειτουργήσει κατά τη λανθασμένη ρύθμιση.

7a **ΚΥΡΙΟ ΡΕΥΜΑ.**

Σε τρόπο TIG AC/DC, MMA επιτρέπει να ρυθμίσετε την τιμή του ρεύματος εξόδου. Σε παλλόμενο τρόπο και σε τρόπο BI-LEVEL είναι το ρεύμα στο υψηλότερο επίπεδο (ανώτερο). Η παράμετρος μετριέται σε Ampere.

7b **Αρχικό και τελικό ρεύμα.**

σε τρόπο TIG 4 χρόνων είναι το αρχικό και τελικό ρεύμα που διατηρείται για όλο το χρόνο που πιέζεται το πλήκτρο λάμπας. Σε τρόπο TIG 2 χρόνων, αν προγραμματίστηκε μια τιμή κλίμακας καθόδου ανώτερη της ελάχιστης τιμής (> 0,1 sec.) , αυτή η παράμετρος μπορεί να προγραμματιστεί και αποκτάει την έννοια του τελικού ρεύματος. Η τιμή μπορεί να κυμαίνεται από το ελάχιστο (5A σε DC, 7A σε AC) ως την τιμή του κύριου ρεύματος συγκόλλησης. Οι δυο παράμετροι είναι διαθέσιμοι με την ίδια λυχνία και αναγνωρίζονται στην οθόνη. Το αρχικό ρεύμα δείχνεται με "IStr" και το τελικό ρεύμα με "IEnd".

7c **Arc-force/Προ-αεριο.**

Σε τρόπο MMA ρυθμίζει το δυναμικό υπερεύμα ("Arc-Force" ρύθμιση 0÷100%) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την προεπιλεγμένη τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει τη ρευστότητα της συγκόλλησης και αποφεύγει το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο μέταλλο. Σε τρόπο TIG/HF ρυθμίζει το χρόνο Προ-Αερίου σε δευτερόλεπτα (ρύθμιση από 0÷5 sec). Η οθόνη ταυτίζει την παράμετρο με την ένδειξη "Προ-Αέριο".

7d **Βασικό ρεύμα.**

Σε τρόπο TIG 4 χρόνων bi-level και σε τρόπο TIG παλμώδη, αυτή η παράμετρος αντιπροσωπεύει την τιμή ρεύματος που μπορεί να εναλλάσσεται με την τιμή κύριου ρεύματος κατά τη συγκόλληση. Η τιμή κυμαίνεται από το ελάχιστο (5A σε DC, 7A σε AC) ως την τιμή κύριου ρεύματος συγκόλλησης.

7e **Συχνότητα.**

Σε τρόπο TIG παλλόμενο αυτή η παράμετρος αντιπροσωπεύει την τιμή συχνότητας παλμού και μπορεί να αποκτήσει τιμές μεταξύ 0,2Hz και 999 Hz. Επίσης, για τα μοντέλα AC/DC, σε τρόπο TIG ac (με απενεργοποιημένο παλμό), η εμφανιζόμενη παράμετρος δείχνει την τιμή συχνότητας εναλλασσόμενου ρεύματος και μπορεί να αποκτήσει τιμές μεταξύ 10Hz και 200Hz.

7f **Balance.**

Σε τρόπο TIG παλλόμενο, αυτή η παράμετρος αντιπροσωπεύει τη σχέση (σε ποσοστό) μεταξύ του χρόνου όπου το ρεύμα βρίσκεται σε ανώτερο επίπεδο (κύριο ρεύμα συγκόλλησης) και τη συνολική περίοδο παλμού. Μπορεί να αποκτήσει τιμές μεταξύ 1% (μέσο χαμηλότερο ρεύμα) και 99% (μέσο ανώτερο ρεύμα). Επίσης, για τα μοντέλα AC/DC , σε τρόπο TIG ac (με απενεργοποιημένο παλμό), η εμφανιζόμενη παράμετρος δείχνει την σχέση (σε ποσοστό) μεταξύ του χρόνου όπου η πολικότητα του ρεύματος είναι EN (αρνητικό ηλεκτρόδιο) και τη συνολική περίοδο εναλλασσόμενου ρεύματος.

7g **Μεταέριο.**

Σε TIG είναι ο χρόνος μεταερίου σε δευτερόλεπτα και κυμαίνεται μεταξύ 0.1 και 25 δευτερόλεπτα.

7h **Αρχικη κλιμακα.**

Είναι ο χρόνος της αρχικής κλίμακας του ρεύματος σε τρόπο 4 χρόνων και μεταβάλλεται από 0.1 ως 10sec.

7i **Τελικη κλιμακα.**

Είναι ο χρόνος της τελικής κλίμακας και μεταβάλλεται από 0.1 ως 10sec.

7l **Χρόνος spot.**

Χρονική διάρκεια ρεύματος συγκόλλησης κατά τη στίξη TIG (SPOT) και κυμαίνεται μεταξύ 0.1 και 10 δευτερολέπτων.

8- Πλήκτρα **"LOAD"** και **"STORE"** LOAD STORE :

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ
Ενα πρόγραμμα αποτελείται από τον τρόπο συγκόλλησης με τις διατυπώσεις όλων των παραμέτρων. Το ενεργό πρόγραμμα αποτυπώνετα ι αυτόματα στη μνήμη και φορτώνεται εκ νέου σε κάθε σβήσιμο της μηχανής.
Για να διευκολύνεται η χρήση της μηχανής είναι δυνατή η αποτύπωση στη μνήμη

της κατάστασης των διατυπώσεων του ταμπλό σε 15 προγράμματα π ου διατυπώνονται από τον χρήστη. Η μηχανή συγκόλλησης επίσης προμηθεύεται με 15 προγράμματα εργοστασίου προδιατυπωποιημένα τα οποία επεξηγούν κάποιες χαρακτηριστικές λειτουργικές δυνατότητες της μηχανής.
Για να φορτωθεί ένα πρόγραμμα πιέζεται το πλήκτρο LOAD (φόρτωση), το display απεικονίζει την ένδειξη "load" και ανάβει το led PRG για ένα δευτερόλεπτο, έπειτα εμφανίζεται η εγγραφή "P01" για να υποδείξειότι βρίσκεστε στο πρόγραμμα 1. Περιστρέφοντας τη λαβή μετακινούμαστε στα προγράμματα του χρήστη από P01 εως P15 και μετέπειτα στα προγράμματα εργοστασίου από PF16 σε PF30. Οι ενδεικτικές λυχνίες τρόπου δείχνουν τον καθορισμένο προγραμματισμό στην οθόνη ενώ οι παράμετροι που συνθέτουν το πρόγραμμα μπορούν να εμφανιστούν ενεργώντας στα πλήκτρα επιλογής.
Για την φόρτωση ενός προγράμματος πρέπει να πιέζεται εκ νέου το πλήκτρο LOAD κρατώντας αυτό πιεσμένο για κάποιο διάστημα μέχρι την ένδειξη DONE (έγινε) του display, το πρόγραμμα φορτώνεται και είναι άμεσα έτοιμο για τη χρήση. Εφόσον αντίθετα δεν επιθυμείται η φόρτωση του προγράμματος αλλά η έξοδος από τον τρόπο προγραμματισμού επιστρέφοντας στην αρχική κατάσταση αρκεί μία σύντομη πίεση του πλήκτρου LOAD, το display θα δείξει για μία στιγμή την ένδειξη "no" και θα επιστρέψει στην αρχική κατάσταση πρωτού γίνει ο προγραμματισμός.
Για την αποθήκευση ενός προγράμματος η διαδικασία είναι ανάλογη: διατυπώνονται από το ταμπλό οι τρόποι και τα επιθυμητά παράμετρα. Κατά τη συγκόλληση συμβουλεύεται η δοκιμή για την επιβεβαίωση της πραγματικής ανταπόκρισης των διατυπώσεων προς τις εργασιακές απαιτήσεις. Συνεπώς πιέζεται το πλήκτρο STORE (αποθηκεύω). Το display απεικονίζει την επιγραφή "store", το led PRG αναβοσβήνει και εμφανίζεται η επιγραφή P01 προς ένδειξη ότι βρισκόμαστε στο πρόγραμμα 01. Περιστρέφοντας τη λαβή έχουμε την δυνατότητα να μεταφερθούμε στα 15 προγράμματα του χρήστη από P01 εως P15. Εφόσον δεν επιθυμείτε την αποθήκευση του προγράμματος και επιθυμείτε την έξοδο από τον τρόπο προγραμματισμού επιστρέφοντας στη αρχικό σημείο αρκεί να πιέσετε για μικρό χρονικό διάστημα το πλήκτρο STORE: το display απεικονίζει για μία στιγμή την επιγραφή "no" και το ταμπλό επανέρχεται στη θέση που ήταν πρίν από τον προγραμματισμό. Εφόσον έγινε η επιλογή προγράμματος μεσ'τον οποίο επιθυμείτε να αποθηκεύσετε τις πληροφορίες πιέζετε για ελάχιστο διάστημα το πλήκτρο STORE και εμφανίζεται η επιγραφή "sure" (είσαι βέβαιος;), επιβεβαιώνεται ότι επιθυμείτε να προγραμματίσετε πιέζοντας πάλι για ελάχιστο διάστημα το πλήκτρο STORE. Εφόσον δεν επιθυμείτε να αποθηκεύσετε αρκεί να περιμένετε και μετά από ελάχιστα δευτερόλεπτα η μηχανή βγαίνει από τον τρόπο προγραμματισμού μετά το απεικόνισμα της ένδειξης "no".

ΠΙΝΑΚΑΣ 3Α-3Β-3C-3D

RESET
ΠΡΟΣΟΧΗ! Αυτή η διαδικασία σβήνει όλα τα προγράμματα του χρήστη.
Υπάρχει μία διαδικασία reset που αποτυπώνει στη μνήμη τα 15 προγράμματα του εργοστασίου στα 15 προγράμματα του χρήστη: Ανάψτε τη μηχανή κρατών τας υπό πίεση ταυτόχρονα τα πλήκτρα LOAD και STORE, πάνω στο display εμφανίζεται η ένδειξη "RES", εφόσον συνεχίζεται η ταυτόχρονη πίεση των LOAD και STORE αποτυπώνονται στη μνήμη όλα τα προγράμματα του χρήστη και το display εμφανίζει την ένδειξη "done" (έγινε). Αντίθετα πιέζοντας ξεχωριστά ένα από τα δύο πλήκτρα η μηχανή επανέρχεται στην κανονική της θέση.

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ
Οταν επαληθεύεται μια κατάσταση συναγερμού οι συνθήκες λειτουργίας της μηχανής αποθηκεύονται. Μπορείτε να ανακαλέσετε την κατάσταση της μηχανής των τελευταίων 10 συναγερμών με την ακόλουθη διαδικασία:
πιέζοντας ταυτόχρονα τα πλήκτρα LOAD και STORE εμφανίζεται το μήνυμα"A0-X" όπου X είναι το καταχωρημένο είδος συναγερμού (1,2, κλπ.). Περιστρέφοντας το κουμπί περνάτε στους συναγερμούς από A0 (πιο πρόσφατο) σε A9. Οι ενδεικτικές λυχνίες τρόπου δείχνουν τον προγραμματισμό της μηχανής τη στιγμή του εμφανιζόμενου στην οθόνη συναγερμού ενώ για να γνωρίσετε τις ενεργές παραμέτρους αρκεί να ενεργήσετε στα πλήκτρα επιλογής. Πιέζοντας σύντομα ένα από τα 2 πλήκτρα επιστρέφετε σε κανονικό τρόπο.

9- Περιστρεφόμενος διακόπτης encoder για τη ρύθμιση των παραμέτρων συγκόλλησης που επιλέγονται με το πλήκτρο (7).
10- Αλφαριθμητική οθόνη.
11- Κόκκινη λυχνία, ένδειξη μονάδας μετρήσεως.
12- Πράσινη λυχνία, ισχύς αναμμένη.
13- Κίτρινη λυχνία, κανονικά σβηστή. Όταν ανάβει δείχνει μια από τις ακόλουθες ανωμαλίες:
"AL. 1": ανωμαλία στην πρωταρχική τροφοδοσία: η τάση τροφοδοσίας είναι εκτός range +/- 15% σε σχέση με την τιμή της τεχνικής πινακίδας.
ΠΡΟΣΟΧΗ: Ξεπεράστε το προαναφερόμενο ανώτερο όριο τάσης, θα προκαλέσει σοβαρή ζημία στο σύστημα.
"AL. 2": επαληθεύτηκε η επέμβαση ενός θερμοστάτη ασφαλείας εξ' αιτίας υπερθέρμανσης του μηχανήματος.
"AL. 3": έλλειψη μιας φάσης τροφοδοσίας (υπάρχει στα μοντέλα τριφασικής τροφοδοσίας).
14- Κόκκινη λυχνία, προγραμματισμός.

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

⚠ ΠΡΟΣΠΡΟΣΟΧΗ! ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΣΒΗΣΤΟ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ. ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.

5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ
Αποσυσκευάστε το συγκολλητή, εκτελέστε τη συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων που περιέχονται στη συσκευασία.

5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. Ε)

5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. F)

5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ
Εντοπίστε τον τόπο τοποθέτησης του συγκολλητή ώστε να μην υπάρχουν εμπόδια σε σχέση με το άνοιγμα εισόδου και εξόδου του αέρα ψύξης (εξαναγκασμένη κυκλοφορία μέσω ανεμιστήρα, αν υπάρχει). Βεβαιωθείτε ταυτόχρονα ότι δεν ανανορροφούνται επαγωγικές σκόνες, διαβρωτικοί ατμοί, υγρασία κλπ..
Διατηρείτε τουλάχιστον 250mm ελεύθερου χώρου γύρω από το συγκολλητή.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! Τοποθετήστε το συγκολλητλη σε οριζόντιο επίπεδο κατάλληλης ικανότητας ρος το βάρος ώστε να αποφευχθούν το αναποδογύρισμα ή επικύνδυνες μετακινήσεις.

5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ
- Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε ηλεκτρική σύνδεση, βεβαιωθείτε ότι τα στοιχεία που αναγράφονται στον τεχνικό πίνακα του συγκολλητή αντιστοιχούν στην τάση και συχνότητα του δικτύου που διατίθενται στον τόπο εγκατάστασης.
- Ο συγκολλητής πρέπει να συνδεθεί αποκλειστικά σε ένα σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο αγωγό ουδέτερου.
- Για να εξασφαλίσετε την προστασία από την έμμεση επαφή, χρησιμοποιείτε διαφορικούς διακόπτες όπως:
  - Τύπου A ( ) για μονοφασικά μηχανήματα,
  - Τύπου B () για τριφασικά μηχανήματα.
- Για να ικανοποιούνται οι συνθήκες του Κανονισμού EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συγκολλητικής μηχανής στα σημεία διαεπαφής του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν σύνθετη αντίσταση κατώτερη από Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ:
συνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας έναν κανονικοποιημένο ρευματολήπτη (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου εφοδιασμένη με ασφάλειες και αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό τερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας **(ΠΙΝ.1)** αναφέρει τις τιμές των καθυστερημένων ασφαλειών σε ampere που συμβουλεύονται βάσει του ανώτατου ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! Η μη τήρηση των παραπάνω κανόνων καθιστά αναποτελασματικό το σύστημα ασφαλείας που προβλέπεται από τον κατασκευαστή (κατηγορία I) με επακόλουθους σοβαρούς κινδύνους για άτομα (πτ.χ. ηλεκτροπληξία) και αντικείμενα (π.χ. πυρκαγιά).

5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.
Ο Πίνακας **(ΠΙΝ. 1)** αναφέρει τις τιμές που συμβουλεύονται για τα καλώδια συγκόλλησης (σε mm^2) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή.

5.4.1 Συγκόλληση TIG
Σύνδεση λάμπας
- Εισάγετε το καλώδιο ρεύματος στον ειδικό ακροδέκτη (-)/~. Συνδέστε το σύνδεσμο 3 πόλων (πλήκτρο λάμπας) στην ειδική πρίζα. Συνδέστε το σωλήνα αερίου της λάμπας στον ειδικό σύνδεσμο.

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης
- Πρέπει να συνδεθεί στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο το δυνατόν πιο κοντά στη σύνδεση υπό εκτέλεση.
  Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+) (~ για μηχανήματα TIG που προβλέπουν συγκόλληση σε AC).

Σύνδεση στη φιάλη αερίου
- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας την ειδική ελάττωση που προμηθεύεται ως εξάρτημα, όταν χρησιμοποιείται αέριο Argon.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου αερίου στο μειωτήρα και σφαλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Λασκάρετε το δακτύλιο ρύθμισης του μειωτήρα πίεσης πριν ανοίξετε τη βαλβίδα της φιάλης.
- Ανοίξτε τη φιάλη και ρυθμίστε την ποσότητα αερίου (l/min) σύμφωνα με τα ενδεικτικά στοιχεία χρήσης, βλέπε πίνακα **(ΠΙΝ. 4)**. Ενδεχόμενες διορθώσεις της εκροής αερίου θα μπορούν να εκτελεστούν κατά τη συγκόλληση ενεργώντας πάντα στο δακτύλιο του μειωτήρα πίεσης. Επαληθεύστε το κράτημα σωλήνων και συνδέσεων.
  ΠΡΟΣΟΧΗ! Κλείνετε πάντα τη βαλβίδα της φιάλης αερίου στο τέλος της εργασίας.

5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΜΑ
Σχεδόν όλα τα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια συνδέονται στο θετικό πόλο (+) της γεννήτριας. Εξαιρετικά στον αρνητικό πόλο (-) για ηλεκτρόδια επενδεδυμένα με οξύ.
Σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης λαβίδας-βάσης ηλεκτροδίου
Φέρνει στο τερματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που σφαλίζει το ξεσκέπαστο μέρος του ηλεκτροδίου.
Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).
Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης
Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο γίνεται πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό επεξεργασία. Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (-).
Συστάσεις:
- Περιστρέψτε μέχρι το βάθος τους συνδέσμους των καλωδίων συγκόλλησης στις ταχείες πρίζες (αν υπάρχουν) για να εξασφαλίσετε μια τέλεια ηλεκτρική επαφή. Σε αντίθετη περίπτωση θα δημιουργθούν υπερθερμάνσεις των ίδιων των συνδέσμων με γρήγορη φθορά τους και απώλεια αποτελεσματικότητας.
- Χρησιμοποιείτε καλώδια συγκόλλησης όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους.
- Αποφεύγετε να χρησημοποιείτε μεταλλικά μέρη που δεν ανήκουν στο κομμάτι προς συγκόλληση, ως αντικατάσταση του καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτό μπορεί να είναι επικίνδυνο για την ασφάλεια και να δώσει μη ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη συγκόλληση.

6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG
Η συγκόλληση TIG είναι μια διαδικασία συγκόλλησης που εκμεταλλεύεται τη θερμότητα παραγόμενη από το έμπυρο ηλεκτρικό τόξο , που διατηρείται ανάμεσα σε ένα άτηκτο ηλεκτρόδιο (Βολφραμίου) και το μέταλλο προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου στηρίζεται από μια λάμπα, κατάλληλη για να του μεταδίδει το ρεύμα συγκόλλησης και να προστατεύει το ίδιο το ηλεκτρόδιο και το μπάνιο συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξείδωση μέσω της ροής αδρανούς αερίου (κανονικά Argon: Ar 99,5%) που βγαίνει από το κεραμικό μπεκ **(ΕΙΚ.G)**.
Για μια καλή συγκόλληση, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείτε την ακριβή διαμέτρο ηλεκτροδίου με το ακριβές ρεύμα, βλέπτε πίνακα **(ΠΙΝ.4)**.
Η κανονική προεξοχή του ηλεκτροδίου από το κεραμικό μπεκ είναι 2-3mm και μπορεί να φτάσει 8mm για γωνειακές συγκολλήσεις.
Η συγκόλληση πραγματοποιείται μέσω της τήξης των χειλών της σύνδεσης. Για λεπτά πάχη κατάλληλα προετοιμασμένα (μέχρι 1mm ca.) δεν χρειάζεται υλικό εισαγωγής **(ΕΙΚ. Η)**.
Για μεγαλύτερα πάχη είναι απαραίτητες ράβδοι ίδιας σύνθεσης του βασικού υλικού και κατάλληλης διαμέτρου, με ειδική προετοιμασία των χειλών **(ΕΙΚ. Ι)**. Είναι αναγκαίο, για την επιτυχία της συγκόλλησης, τα κομμάτια να έχουν καθαριστεί προσεκτικά και να μην παρουσιάζουν οξείδιο, λάδια, γκράσα, διαλύτες κλπ.

6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT
Εμπύρευμα HF :
Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται χωρίς την επαφή μεταξύ ηλεκτροδίου βολφραμίου και μέταλλου προς συγκόλληση, μέσω μιας σπίθας παραγόμενης από έναν μηχανισμό υψηλής συχνότητας. Ο τρόπος αυτός εμπυρεύματος δεν συνεπάγεται ούτε ενσωματώσεις βολφραμίου στο μπάνιο συγκόλλησης, ούτε φθορά του ηλεκτροδίου και προσφέρει ένα εύκολο ξεκίνημα σε ολες τις θέσεις συγκόλλησης.
Διαδικασία:
Πιέστε το πλήκτρο λάμπας πλησιάζοντας στο μέταλλο την αιχμή του ηλεκτροδίου (2 - 3mm), αναμένετε το εμπύρευμα του τόξου που μεταδίδεται από τους παλμούς HF και, με αναμμένο τόξο, σχηματίστε το μπάνιο τήξης στο μέταλλο και συνεχίστε κατά το μήκος της σύνδεσης.
Σε περίπτωση που συναντήσετε δυσκολίες στο εμπύρευμα τόξου, παρά ότι βεβαιώσατε την παρουσία αερίου και είναι εμφανείς οι εκκενώσεις HF, μην επιμένετε πολύ στο να υποβάλετε το ηλεκτρόδιο στη δράση του HF, αλλά επαληθεύστε την επιφανειακή ακεραιότητα και τη διαμόρφωση της αιχμής ενδεχομένως ζωηρεύοντας την με ακόνισμα, Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου.
Εμπύρευμα LIFT :
Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται απομακρύνοντας το ηλεκτρόδιο βολφραμίου από το μέταλλο προς συγκόλληση. Αυτός ο τρόπος εμπυρεύματος

προκαλεί λιγότερες ηλεκτρο-ακτινοβόλες ενοχλήσεις και ελαττώνει στο ελάχιστο τις ενσωματώσεις βολφραμίου και τη φθορά του ηλεκτροδίου.
Διαδικασία:
Ακουμπήστε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο, με ελαφρά πίεση. Πιέστε βαθιά το πλήκτρο λάμπας και σηκώστε το ηλεκτρόδιο κατά 2-3mm με μικρή καθυστέρηση, επιτυγχάνοντας έτσι το εμπύρευμα του τόξου. Ο συγκολλητής αρχικά παράγει ένα ρεύμα I_{LIFT} , μετά από λίγο θα παράχθεί το ρυθμισμένο ρεύμα συγκόλλησης. Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με τη ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου.

6.1.2 Συγκόλληση TIG DC
Η συγκόλληση TIG DC είναι κατάλληλη για όλους τους ανθρακούχους χάλυβες χαμηλών και υψηλών κραμάτων και τα βαριά μέταλλα, χαλκό, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα τους.
Για τη συγκόλληση σε TIG DC με ηλεκτρόδιο στον πόλο (-) χρησιμοποιείται γενικά ηλεκτρόδιο με 2% Θορίου (ταινία χρωματισμένη κόκκινη) ή το ηλεκτρόδιο με 2% Κεριού (ταινία χρωματισμένη γκρι).
Είναι αναγκαίο να ακονίσετε αξονικά το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου, βλέπε εικ. **FIG. L**, προσέχοντας ώστε η αιχμή να είναι εντελώς ομόκεντρη για να αποφεύγονται εκτροπές τόξου. Το ακόνισμα πρέπει να εκτελείται κατά το μήκος του ηλεκτροδίου. Αυτή η ενέργεια θα επαναλαμβάνεται περιοδικά σε συνάρτηση της χρήσης και της φθοράς του ηλεκτροδίου ή όταν το ίδιο κηλιδώθηκε απρόβλεπτα, οξειδώθηκε ή δεν χρησμοποιήθηκε σωστά. Σε τρόπο TIG DC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων(4T).

6.1.3 Συγκόλληση TIG AC
Αυτός ο τύπος συγκόλλησης επιτρέπει να συγκολλείτε σε μέταλλα όπως αλουμίνιο και μαγνήσιο που σχηματίζουν στην επιφάνεια ένα προστατευτικό και μονωτικό οξείδιο. Ανατρέποντας την πολικότητα του ρεύματος συγκόλλησης κατορθώνετε να “σπάσετε” το επιφανειακό στρώμα οξειδίου μέσω ενός μηχανισμού που λέγεται “ιονική αμμοβολή”. Η τάση είναι εναλλακτικά θετική (EP) και αρνητική (EN) στο ηλεκτρόδιο βολφραμίου. Κατά το χρόνο EP το οξείδιο αφαιρείται από την επιφάνεια (“καθαρισμός” ή “ντεκαπάζ”) επιτρέποντας το σχηματισμό του μπάνιου. Κατά το χρόνο EN γίνεται η μέγιστη θερμική εισφορά στο μέταλλο επιτρέποντας τη συγκόλληση. Η δυνατότητα να μεταβάλετε την παράμετρο balance σε AC επιτρέπει να ελαττώσετε το χρόνο του ρεύματος EP στο ελάχιστο επιτρέποντας μια πιο γρήγορη συγκόλληση.
Μπορείτε να μεταβάλετε το balance από 20% σε 90% (ποσοστό EN στο συνολικό χρόνο). Μεγαλύτερες τιμές balance επιτρέπουν μια πιο γρήγορη συγκόλληση, μεγαλύτερη διείσδυση, πιο συμπυκνωμένο τόξο, πιο στενό μπάνιο συγκόλλησης καθώς και περιορισμένη θέρμανση του ηλεκτροδίου. Μικρότερες τιμές επιτρέπουν μια μεγαλύτερη καθαριότητα του κομματιού. Η χρήση μιας τιμής balance πολύ χαμηλή συνεπάγεται τη διεύρυνση του τόξου και του αποξειδωμένου μέρους, την υπερθέρμανση του ηλεκτροδίου με επακόλουθο σχηματισμό μιας σφαίρας στην αιχμή και ελάττωση της ευκολίας εμπυρεύματος καθώς και της κατευθυντικότητας του τόξου. Η χρήση μιας υπερβολικής τιμής balance συνεπάγεται ένα μπάνιο συγκόλλησης “λερωμένο” με σκούρες ενσωματώσεις.
Ο πίνακας **(ΠΙΝ. 4)** συνοψίζει τις συνέπειες μεταβολής των παραμέτρων στη συγκόλληση AC.
Σε τρόπο TIG AC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων (4T).
Ισχύουν επίσης οι οδηγίες αφορούμενες τη διαδικασία συγκόλλησης.
Στον πίνακα **(ΠΙΝ. 3)** αναγράφονται τα ενδεικτικά στοιχεία για τη συγκόλληση σε αλουμίνιο. Ο καταλληλότερος τύπος ηλεκτροδίου είναι το ηλεκτρόδιο καθαρού βολφραμίου (λωρίδα πράσινου χρώματος).

6.1.4 Διαδικασία
- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην τιμή που επιθυμείτε με τον περιστρεφόμενο διακόπτη. Προσαρμόστε ενδεχομένως κατά τη συγκόλληση στην πραγματική αναγκαία θερμική εισφορά.
- Πιέστε το πλήκτρο λάμπας ελέγχοντας τη σωστή ροή του αερίου από τη λάμπα. Ρυθμίστε, αν είναι απαραίτητο, το χρόνο προ-αερίου και μετα-αερίου. Οι χρόνοι αυτοί ρυθμίζονται ανάλογα με τις λειτουργικές συνθήκες και, ειδικά η καθυστέρηση του μετα-αερίου πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει, στο τέλος της συγκόλλησης, να κρυώσουν το ηλεκτρόδιο και το βύθισμα χωρίς να έρθουν σε επαφή με την ατμόσφαιρα (οξειδώσεις και κηλιδώσεις).

Τρόπος TIG με συχνότητα 2T:
- Πιέζοντας μέχρι το βάθος το πλήκτρο λάμπας (Π.Λ.) προκαλέστε την ανάφλεξη του τόξου διατηρώντας 2-3mm απόστασης από το μέταλλο.
- Για να διακόψετε τη συγκόλληση αφήστε το πλήκτρο της λάμπας προκαλώντας τη βαθμιαία ακύρωση του ρεύματος (αν ενεργοποιήθηκε η λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ) ή το άμεσο σβήσιμο του τόξου με επακόλουθο μετα-αέριο.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T:
- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί την ανάφλεξη του τόξου με ρεύμα I_{START}. Στην ελεύθερωση του πλήκτρου το ρεύμα αυξάνεται κατά τη λειτουργία ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται και όταν το πλήκτρο ελυθερώνεται. Όταν πιέζεται ξανά το πλήκτρο το ρεύμα αρχίζει να ελαττώνεται κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι I_{END}. Αυτή διατηρείται μέχρι να ελευθερωθεί το πλήκτρο που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά-αερίου. Αντιθέτως, αν κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος μετα-αερίου.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T και BI-LEVEL:
- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί την ανάφλεξη του τόξου με ρεύμα I_{START}. Στην ελεύθερωση του πλήκτρου το ρεύμα αυξάνεται κατά τη λειτουργία ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται και όταν το πλήκτρο ελυθερώνεται. Σε κάθε επόμενη πίεση του πλήκτρου (ο χρόνος μεταξύ πίεσης και ελευθέρωσης πρέπει να είναι σύντομης διάρκειας) το ρεύμα θα μεταβάλεται μεταξύ της τιμής που ρυθμίστηκε στην παράμετρο BI-LEVEL I, και την τιμή κυρίου ρεύματος I_2. Διατηρώντας πιεσμένο το πλήκτρο για παρατεταμένο χρόνο, το ρεύμα ελαττώνεται κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι I_{END}. Αυτή διατηρείται μέχρι να ελευθερωθεί το πλήκτρο που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά-αερίου. Αντιθέτως, αν κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος μετα-αερίου (**ΕΙΚ.Μ**).

6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΜΑ
- Είναι απαραίτητο, σε κάθε περίπτωση, να ανατρέχετε στις ενδείξεις του κατασκευαστή που αναφέρονται πάνω στη συσκευασία των χρησιμοποιούμενων ηλεκτροδίων οι οποίες δείχνουν τη σωστή πολικότητα του ηλεκτροδίου και το σχετικό βέλτιστο ρεύμα.
- Το ρεύμα συγκόλλησης πρέπει να ρυθμίζεται σε σχέση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και με τον τύπο του αρμού που θέλετε να εκτελέσετε· Ενδεικτικά τα χρησιμοποιούμενα ρεύματα για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίου είναι:

Ηλεκτρόδιο (mm)	Ρεύμα συγκόλλησης(A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	.	350

- Να έχετε υπ\όψην σας ότι για ίδιες διαμέτρους ηλεκτροδίου θα χρησιμοποιούνται ηψηλές τιμές ρεύματος για οριζόντιες συγκολλήσεις, ενώ για συγκολλήσεις κάθετες ή πάνω από το κεφάλι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο χαμηλές τιμές ρεύματος.
- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης συγκόλλησης καθορίζονται, πέρα από την επιλεγμένη ένταση ρεύματος, από τις άλλες παραμέτρους συγκόλλησης όπως μήκος τόξου, ταχύτητα και θέση εκτέλεσης, διάμετρο και ποιότητα των ηλεκτροδίων (για τη σωστή συντήρηση προστατεύετε τα ηλεκτρόδια από την υγρασία με ειδικές συσκευασίες ή θήκες).
- Τα χαρακτηριστικά της συγκόλλησης εξαρτώνται και από την τιμή του ARC-FORCE (δυναμική συμπεριφορά) της συγκολλητικής μηχανής. Η παράμετρος αυτή ρυθμίζεται από τον πίνακα, ή ρυθμίζεται με χειρισμό εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Παρατηρήστε ότι υψηλές τιμές ARC-FORCE προσδίδουν μεγαλύτερη διείσδυση και επιτρέπουν τη συγκόλληση σε οποιαδήποτε θέση συνήθως με βασικά ηλεκτρόδια, χαμηλές τιμές ARC-FORCE επιτρέπουν ένα τόξο πιο μαλακό και χωρίς πιτσιλίες συνήθως με ηλεκτρόδια ρουτιλίου.
  Η συγκολλητική μηχανή είναι επίσης εφοδιασμένη με συστήματα HOT START και ANTI STICK που εγγυώνται εύκολες εκκινήσεις και εμποδίζουν το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο μέταλλο.

6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης:
- Κρατώντας τη μάσκα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίβετε την άκρη του ηλεκτροδίου πάνω στο κομμάτι που πρόκειται να συγκολλήσετε εκτελώντας μια κίνηση σαν να ανάβατε ένα ξυλάκι· αυτή είναι η πιο σωστή μέθοδος για να εμπυρευματίζετε το τόξο.
  ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο στο κομμάτι· υπάρχει κίνδυνος να καταστρέψετε την επικάλυψη καθιστώντας δύσκολη την εμπιρευμάτιση του τόξου.
- Μόλις εμπυρευματιστεί το τόξο, προσπαθείτε να διατηρείτε μια απόσταση από το κομμάτι, ισοδύναμη με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και να διατηρείτε αυτήν την απόσταση όσο το δυνατόν πιο σταθερή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της συγκόλλησης· να θυμάστε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου κατά τη φορά του προχωρήματος πρέπει να είναι περίπου 20–30 βαθμών.
- Στο τέλος της ραφής συγκόλλησης, φέρετε την άκρη του ηλεκτροδίου ελαφρά προς τα πίσω σε σχέση με τη διεύθνση του προχωρήματος, πάνω από τον κρατήρα για να κάνετε το γέμισμα, επομένως ανασηκώνετε ταχέως το ηλεκτρόδιο από το τηγμένο μέταλλο για να επιτυγχάνετε το σβήσιμο του τόξου **(ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΡΑΦΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - Εικ. Ν).**

7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΝΕΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗ.

7.1.1 Λάμπα
- Μην ακουμπάτε τη λάμπα και το καλώδιο της σε θερμά κομμάτια. Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει την τήξη των μονωτικών υλικών θέτοντας γρήγορα τη συσκευή εκτός λειτορυγίας.
- Ελέγχετε περιοδικά το κράτημα της σωλήνωσης και των συνδέσεων αερίου.
- Ζευγαρώστε προσεκτικά λάμπα σφάλισης ηλεκτροδίου, τσοκ λάμπας με τη διάμετρο του ηλεκτροδίου επιλεγμένη ώστε να αποφεύγονται υπερθερμάνσεις, κακή διάδοση του αερίου και σχετική δυσλειτουργία.
- Ελέγχετε, τουλάχιστον μια φορά την ημέρα, την κατάσταση φθοράς και τη σωστή συναρμολόγηση των τερματικών μερών της λάμπας: στόμιο, ηλεκτρόδιο, λαβίδα, σφάλισμα ηλεκτροδίου, διανομέας αερίου.

7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ.

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΠΛΑΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΕΤΕ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

Ενδεχόμενοι έλεγχοι με ηλεκτρική τάση στο εσωτερικό του συγκολλητή μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή ηλεκτροπληξία από άμεση επαφή με μέρη υπό τάση και/ή τραύματα οφειλόμενα σε άμεση επαφή με όργανα σε κίνηση.
- Περιοδικά και οποσδήποτε με συχνότητα, ανάλογα με τη χρήση και την ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, ανιχνεύστε το εσωτερικό του συγκολλητή και αφαιρέστε τη σκόνη που συγκεντρώθηκε στο μετασχηματιστή, αντίσταση και ανορθωτή με ξηρό πεπιεσμένο αέρα. (μέχρι 10 bar).
- Μη κατευθύνετε τον πεπιεσμένο αέρα στις ηλεκτρονικές πλακέτες. Καθαρίστε τες με μια πολύ απαλή βούρτσα ή κατάλληλα διαλυτικά.
- Με την ευκαιρία ελέγχετε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι σφαλισμένες και τα καμπλαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.
- Στο τέλος αυτών των ενεργειών ξανατοποθετήστε τις πλάκες του συγκολλητή σφαλίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφεύγετε απολύτως να εκτελείτε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτό συγκολλητή.

8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ

ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ, ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΠΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ Η ΠΡΙΝ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΘΗΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΕΤΕ ΑΝ:
- Το ρεύμα συγκόλλησης είναι κατάλληλο για τη διάμετρο και τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου.
- Με το γενικό διακόπτη σε «ΟΝ» η σχετική λάμπαείναι αναμμένη· σε αντίθετη περίπτωση η βλάβη συνήθως βρίσκεται στη γραμμή τροφοδότησης ρ ε ύ μ α τ ο ς (καλώδια, πρίζα και / ή φίσα, ασφάλειες, κλπ.).
- Το κίτρινο LED που σημαίνει την επέμβαση της θερμικής ασφάλειας ύπερ ή υπό-τάση Η βραχυκυκλώματος δεν είναι αναμμένο.
- Βεβαιωθείτε ότι παρακολουθήσατε τη σχέση ονομαστικής διάλλειψης σε περίπτωση επέμβασης της θερμοστατικής προστασίας αναμένατε τη φυσική ψύξη της συσκευής, επαληθεύσατε τη λειτουργικότητα του ανεμιστήρα.
- Ελέγξτε την τάση της γραμμής: αν η τιμή είναι υπερβολικά υψηλή ή χαμηλή ο συγκολλητής παραμένει μπλοκαρισμένος.
- Ελέγξατε ότι δεν εμφανίζεται κάποιο βραχυκύκλωμα κατά την έξοδο της συσκευής : σ΄αυτή τη περίπτωση προβείτε στον αποκλεισμό του απρόοπτου.
- Οι συνδέσεις του κυκλώματος συγκόλλησης έχουν γίνει σωστά, ειδικά αν η λαβίδα του καλωδίου μάζας είναι πράγματι συνδεδεμένη στο κομμάτι και χω ρίς παρεμβολή μονωτικών υλικών (π.χ. Βερνίκια).
- Το αέριο της προστασίας που χρησιμοποιείτε είναι σωστό και στη σωστή πυσότητα. (A rgon 99.5%).

РУССКИЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ	52
2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	52
2.1 ВВЕДЕНИЕ	52
2.2 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ЗАКАЗУ	52
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	52
3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ	52
3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	53
4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА	53
4.1 БЛОК-СХЕМА	53
4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ	53
4.2.1 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ	53
4.2.2 Передняя панель	53
5. УСТАНОВКА	54
5.1 СБОРКА	54
5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима	54
5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода	54
5.2 Расположение аппарата	54
5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ	54
5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА	54
5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ	54
5.4.1 Сварка TIG	54
5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ	54
6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ	54
6.1 СВАРКА TIG	54
6.1.1 Возбуждение HF и LIFT	55
6.1.2 Сварки TIG DC	55
6.1.3 Сварка TIG AC	55
6.1.4 Процедура	55
6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ	55
6.2.1 Выполнение	55
7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ	55
7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	55
7.1.1 Горелка	55
7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	55
8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	55

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ INBERTER ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ MMA ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.
Примечание: В приведенном далее тексте используется термин "сварочный аппарат".

1.ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ

Рабочий должен быть хорошо знаком с безопасным использованием сварочного аппарата и ознакомлен с рисками, связанными с процессом дуговой сварки, с соответствующими нормами защиты и аварийными ситуациями.
(Смотри также ТЕХНИЧЕСКУЮ СПЕЦИФИКАЦИЮ IEC или CLC/TS 62081": УСТАНОВКА И РАБОТА С ОБОРУДОВАНИЕМ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ).

- **Избегать непосредственного контакта с электрическим контуром сварки, так как в отсутствии нагрузки напряжение, подаваемое генератором, возрастает и может быть опасно.**
- **Отсоединять вилку машины от электрической сети перед проведением любых работ по соединению кабелей сварки, мероприятий по проверке и ремонту.**
- **Выключать сварочный аппарат и отсоединять питание перед тем, как заменить изношенные детали сварочной горелки.**
- **Выполнить электрическую установку в соответствие с действующим законодательством и правилами техники безопасности.**
- **Соединять сварочную машину только с сетью питания с нейтральным проводником, соединенным с заземлением.**
- **Убедиться, что розетка сети правильно соединена с заземлением защиты.**
- **Не пользоваться аппаратом в сырых и мокрых помещениях, и не производите сварку под дождем.**
- **Не пользоваться кабелем с поврежденной изоляцией или с плохим контактом в соединениях.**

- **Не проводить сварочных работ на контейнерах, емкостях или трубах, которые содержали жидкие или газообразные горючие вещества.**
- **Не проводить сварочных работ на материалах, чистка которых проводилась хлоросодержащими растворителями или поблизости от указанных веществ.**
- **Не проводить сварку на резервуарах под давлением.**
- **Убирать с рабочего места все горючие материалы (например, дерево, бумагу, тряпки и т.д.).**
- **Обеспечить достаточную вентиляцию рабочего места или пользоваться специальными вытяжками для удаления дыма, образующегося в процессе сварки рядом с дугой. Необходимо систематически проверять воздействие дымов сварки, в зависимости от их состава, концентрации и продолжительности воздействия.**
- **Избегайте нагревания баллона различными источниками тепла, в том числе и прямыми солнечными лучами (если используется).**

- **Применять соответсвующую электроизоляцию электрода, свариваемой детали и металлических частей с заземлением, расположенных поблизости (доступных) .**
  Этого можно достичь, надев перчатки, обувь, каску и спецодежду, предусмотренные для таких целей, и посредством использования изолирующих платформ или ковров.
- **Всегда защищать глаза специальными неактиничными стеклами, монтированными на маски и на каски.**
  Пользоваться защитной невозгораемой спецодеждой, избегая подвергать кожу воздействию ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, производимых дугой ; защита должна относиться также к прочим лицам, находящимся поблизости от дуги, при помощи экранов или не отражающих штор.

- **Электромагнитные поля, генерируемые процессом сварки, могут влиять на работу электрооборудования и электронной аппаратуры.**
  Люди, имеющие необходимую для жизнедеятельности электрическую и электронную аппаратуру (прим. Регулятор сердечного ритма, респиратор и т. д...), должны проконсультироваться с врачом перед тем, как находиться в зонах рядом с местом использования этого сварочного аппарата.
  Людям, имеющим необходимую для жизнедеятельности электрическую и электронную аппаратуру, не рекомендуется пользоваться данным сварочным аппаратом.

- **Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническому стандарту изделия для исключительного использования в промышленной среде и в профессиональных целях.**
  Не гарантируется электромагнитное соответствие в домашней обстановке.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

ОПЕРАЦИИ СВАРКИ:
- **в помещении с высоким риском электрического разряда.**
- **в пограничных зонах.**
- **при наличии возгораемых и взрывчатых материалов.**

НЕОБХОДИМО, чтобы "ответственный эксперт" предварительно оценил риск и работы должны проводиться в присутствии других лиц, умеющих действовать в ситуации тревоги.
НЕОБХОДИМО применять технические средства защиты, описанные в 5.10; A.7; A.9. "ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ IEC или CLC/TS 62081".
- **НЕОБХОДИМО запретить сварку, когда рабочий приподнят над полом, за исключением случаев, когда используются платформы безопасности.**
- **НАПРЯЖЕНИЕ МЕЖДУ ДЕРЖАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОДОВ ИЛИ ГОРЕЛКАМИ: работая с несколькими сварочными аппаратами на одной детали или на соединенных электрически деталях возможна генерация опасной суммы "холостого" напряжения между двумя различными держателями электродов или горелками, до значения, могущего в два раза превысить допустимый предел.**
  Необходимо, чтобы опытный координатор при помощи приборов провел измерение для определения риска и принял подходящие защитные меры, как указано в 5.9 "ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ IEC или CLC/TS 62081".

ÎСТАТОЧНЫЙ РИСК

- **ПРИМЕНЕНИЕ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ: опасно применять сварочный аппарат для любых работ, отличающихся от предусмотренных (напр. Размораживание труб водопроводной сети).**

2.ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Этот сварочный аппарат является источником тока для дуговой сварки, специально изготовленный для выполнения сварки TIG (AC/DC) с возбуждением HF или LIFT для сварки MMA электродами с покрытием (рутиловые, кислотные, щелочные).
Особыми характеристиками данного сварочного аппарата (ИНВЕРТЕР), являются высокая скорость и точность регулирования, которые обеспечивают прекрасное качество сварки.
Регулирование системой "инвертер" на входе в линию питания (первичную) приводит к резкому сокращению объема, как трансформатора, так и выпрямляющего сопротивления, позволяя создать сварочный аппарат очень небольшого веса и объема, подчеркивая качества подвижности и легкости в работе.

2.2 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ЗАКАЗУ

- Адаптер баллона с аргоном.
- Обратный кабель тока сварки, укомплектованный зажимом заземления.
- Ручное дистанционное управление при помощи 1 потенциометра.
- Ручное дистанционное управление 2 потенциометрами.
- Дистанционное управление при помощи педали.
- Дистанционное управление сварки Tig Pulse.
- Набор для сварки MMA.
- Набор для сварки TIG.
- Само-затемняющаяся маска: с фиксированным или регулируемым фильтром.
- Патрубок для газа и газовая трубка для соединения баллона с аргоном.
- Редуктор давления с манометром.
- Горелка для сварки TIG.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. A)

Технические данные, характеризующие работу и пользование аппаратом, приведены на специальной табличке, их разъяснение дается ниже:

1- Степень защиты корпуса.
2- Символ питающей сети:
Однофазное переменное напряжение;
Трехфазное переменное напряжение.
3- Символ **S**: указывает, что можно выполнять сварку в помещении с повышенным риском электрического шока (например, рядом с металлическими массами).
4- Символ предусмотренного типа сварки.
5- Внутренняя структурная схема сварочного аппарата.
6- Соответствует Европейским нормам безопасности и требованиям к конструкции дуговых сварочных аппаратов.
7- Серийный номер. Идентификация машины (необходим при обращении за технической помощью, запасными частями, проверке оригинальности изделия).
8- Параметры сварочного контура:
- **U_0**: максимальное напряжение без нагрузки.
- **I_2/U_2**: ток и напряжение, соответствующие нормализованным производимые аппаратом во время сварки.
- **X** : коэффициент прерывистости работы.
  Показывает время, в течении которого аппарат может обеспечить указанный в этой же колонке ток. Коэффициент указывается в % к основному 10 - минутному циклу. (например, 60% равняется 6 минутам работы с последующим 4-х минутным перерывом, и т. Д.).
- **A/V-A/V :** указывает диапазон регулировки тока сварки (минимальный/максимальный) при соответствующем напряжении дуги.

9- Параметры электрической сети питания:
- **U_1** переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск ± 10 %).
- **$I_{1\,макс}$** максимальный ток, потребляемый от сети.

- I_{1eff} эффективный ток, потребляемый от сети.

10- : Величина плавких предохранителей замедленного действия, предусматриваемых для защиты линии.

11- Символы, соответствующие правилам безопасности, чье значение приведено в главе 1 “Общая техника безопасности для дуговой сварки”.

Примечание: Пример идентификационной таблички является указательным для объяснения значения символов и цифр: точные значения технических данных вашего аппарата приведены на его табличке.

3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
- СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ: смотри таблицу 1 (ТАБ.1).
- ГОРЕЛКА: смотри таблицу 2 (ТАВ.2).
Вес сварочного аппарата указан в таблице 1 (ТАБ.1).

4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

4.1 БЛОК-СХЕМА

Сварочный аппарат в основном состоит из силовых блоков и блоков управления, изготовленных на базе печатных плат и оптимизированных для обеспечения максимальной надежности и снижения техобслуживания.
Этот сварочного аппарат управляется микропроцессором, позволяющим задавать большое количество параметров для того, чтобы обеспечить оптимальную сварку в любых условиях и на любом материале. Для того, чтобы полностью использовать характеристики, необходимо знать рабочие возможности.

Описание (РИС. B)

1- Вход однофазной линии питания, блок выпрямителя и сглаживающих конденсаторов.

2- Мост переключения на транзисторах (IGBT) и приводы; переключает выпрямленное напряжение линии на переменное напряжение с высокой частотой, а также выполняет регулирование мощности, в зависимости от требуемого тока/напряжения сварки.

3- Трансформатор с высокой частотой; первичная обмотка получает питание в виде преобразованного напряжения от блока 2; он выполняет функцию адаптации напряжения и тока к величинам, необходимым для выполнения дуговой сварки и одновременно для гальванической изоляции цепи сварки от линии питания.

4- Вторичный мост-выпрямитель со сглаживающим индуктивным сопротивлением; переключает напряжение / переменный ток, подаваемые на вторичную обмотку, на постоянный ток / напряжение с очень низкими колебаниями.

5- Мост переключения на транзисторах (IGBT) и приводы; преобразует вторичный выходной ток с постоянного на переменный, для сварки TIG AC.

6- Электронное оборудование для контроля и регулирования; мгновенно контролирует величину тока сварки и сравнивает её с заданной оператором величиной; модулирует управляющие импульсы приводов IGBT, которые выполняют регулирование.

7- Логика управления работой сварочного аппарата: устанавливает циклы сварки, управляет исполнительными механизмами, ведет наблюдение за системами безопасности.

8- Панель установки и визуализации параметров и режимов функционирования.

9- Генератор зажигания HF.

10- Электроклапан защитного газа EV.

11- Вентилятор охлаждения сварочного аппарата.

12- Дистанционное регулирование.

4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ

4.2.1 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ (РИС. C)

1- Кабель питания 2P + (P.И.), 3P + (P.И.).

2- Главный выключатель O/OFF - I/ON.

3- Патрубок для соединения газовой трубки (редуктор давления баллона - сварочного аппарата).

4- Соединитель для дистанционного управления:
При помощи специального соединителя с 14 полюсами, расположенными на задней части, к сварочному аппарату можно присоединять 3 различных типа дистанционного управления. Каждое устройство распознается автоматически и позволяет регулировать следующие параметры:

- **Дистанционное управление с одним потенциометром:**
  повернув рукоятку потенциометра, можно изменять главный ток с минимума на максимум. Регулирование главного тока исключительно для дистанционного управления.
- **Дистанционное управление с педалью:**
  величина тока определяется положением педали. В режиме TIG 2 TEMPI (2 ЦИКЛА), давление на педаль дополнительно выполняет функцию команды пуска машины, вместо кнопки горелки.
- **Дистанционное управление с двумя потенциометрами:**
  Первый потенциометр регулирует главный ток. Второй потенциометр регулирует другой параметр, который зависит от включенного режима сварки. Повернув данный потенциометр, показывается параметр, который изменяется (который уже невозможно контролировать рукояткой панели). Значение второго потенциометра следующее: ARC FORCE (СИЛА ДУГИ) в режиме MMA и POST GAS (ПОСЛЕД. ГАЗ) в режиме TIG.

4.2.2 Передняя панель (РИС. D)

1- Быстро соединяемая положительная розетка (+) для соединения кабеля сварки.

2- Быстро соединяемая отрицательная розетка (-) для соединения кабеля сварки.

3- Соединитель для соединения кабеля кнопки горелки.

4- Патрубок для соединения газовой трубки горелки TIG.

5- Панель управления.

6- Кнопки выбора режимов сварки:

6a **МЕСТНЫЙ, ДИСТАНЦИОННЫЙ.**

Позволяет переключать управление параметрами сварки на дистанционное управление.

6b **TIG, MMA.**

Режим работы: сварка электродом с покрытием (MMA), сварка TIG с возбуждением дуги с высокой частотой (TIG HF) и сварка TIG с возбуждением дуги контактом (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

В режиме TIG позволяет выбрать между сваркой при постоянном токе (DC) и сваркой при переменном токе (AC) (эта функция имеется только у моделей AC/DC).

6d **2T, 4T, ТОЧЕЧНАЯ СВАРКА.**

В режиме TIG позволяет выбрать между 2тактовым управлением, 4-тактовым управлением или с синхронизатором контактной точечной сварки (SPOT)

6e **DC, DC ИМПУЛЬСНАЯ, ДВУХУРОВНЕВАЯ.**

В режиме TIG позволяет выбрать между сваркой при постоянном токе, импульсной или двухуровневой сваркой.

7- Кнопки выбора параметров сварки.

Позволяют выбрать при помощи правой стрелки и левой стрелки один из следующих параметров. Параметры сварки задаются и изменяются при помощи рукоятки, которая изменяет параметр и одновременно показывает его на дисплее. Светодиоды над дисплеем указывают единицу измерения показываемой цифры. Панель позволяет свободно задавать каждый параметр, но существуют особые сочетания параметров, могущие не иметь значения с точки зрения электричества или с точки зрения сварки. Сварочный аппарат в любом случае не испортится, однако может не работать по неправильно заданным параметрам.

7a **ГЛАВНЫЙ ТОК.**

В режиме TIG AC/DC, MMA позволяет регулировать величину тока на выходе. При импульсном режиме и ДВУХУРОВНЕВОМ режиме, это ток на самом высоком уровне (максимум). Параметр измеряется в амперах.

7b **НАЧАЛЬНЫЙ, КОНЕЧНЫЙ ТОК.**

В 4-тактовом режиме TIG это начальный и конечный ток, который поддерживается в течение всего времени, пока нажата кнопка горелки. В 2-тактовом режиме TIG, если установлена величина рампы спуска больше минимальной величины (> 0,1 сек.), этот параметр оказывается задаваемым и приобретает значение конечного тока. Величина может колебаться между минимумом (5A при постоянном токе, 7A при переменном токе) и основной величиной тока при сварке. Два параметра представлены одним индикатором и идентифицируются на дисплее. Начальный ток обозначен "IStr" и конечный ток обозначен "IEnd".

7c **ARC-FORCE/PRE-GAS.**

В режиме MMA регулируется динамический сверхток ("Arc-Force" регулирование 0÷100%) с указанием на дисплее процентного увеличения относительно величины выбранного заранее тока сварки. Это регулирование улучшает текучесть сварки и препятствует приклеиванию электрода к детали. В режиме TIG/HF регулирует время «предварительной подачи газа» в секундах (регулирование на 0÷5 сек). На дисплей параметр обозначен сокращением "Pre-Gas".

7d **БАЗОВЫЙ ТОК.**

В 4-тактовом режиме TIG ДВУХУРОВНЕВОЙ СВАРКИ и в импульсном режиме TIG этот параметр обозначает величину тока, которая может чередоваться с величиной основного тока во время сварки. Величина может колебаться между минимумом (5A при постоянном токе, 7A при переменном токе) и основной величиной тока при сварке.

7e **ЧАСТОТА.**

В импульсном режиме TIG этот параметр обозначает величину частоты пульсации и может принимать значения от 0,2 Гц до 999 Гц. Дополнительно, для моделей AC/DC, в режиме TIG AC (с отключенной пульсацией), представленный параметр указывает величину частоты переменного тока и может принимать значения от 10 Гц до 200 Гц.

7f **БАЛАНС.**

В импульсном режиме TIG этот параметр обозначает соотношение (в процентах) между временем, когда ток находится на большем уровне (главный ток сварки) и общим периодом пульсаций. Может принимать значения от 1 % (самый низкий средний ток) до 99 % (самый высокий средний ток). Дополнительно, для моделей AC/DC, в режиме TIG AC (с отключенной пульсацией), представленный параметр указывает соотношение (в процентах) периода, когда полярность тока равна EN (отрицательный электрод), и общего периода переменного тока.

7g **ГАЗ ПОСЛЕ СВАРКИ.**

В режиме TIG - это время газа после сварки выражено в секундах и меняется от 0.1 до 25 сек.

7h **НАЧАЛЬНАЯ РАМПА.**

Время начальной рампы тока в режиме 4 такта варьируется от 0.1 до 10 сек.

7i **КОНЕЧНАЯ РАМПА.**

Время конечной рампы варьируется от 0.1 до 10 сек.

7I

ВРЕМЯ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ.

Время продолжительности тока сварки при точечной сварке TIG (SPOT) и меняется от 0.1 до 10 сек.

8- Кнопки **“LOAD”** и **“STORE”**

:

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Программа состоит из режима сварки с задачей всех параметров. Активная программа автоматически запоминается и загружается при каждом выключении машины.

Для облегчения использования машины возможно запомнить состояние заданных значений панели в 15 программах, задаваемых пользователем. Дополнительно, сварочный аппарат поставляется с 15 программами, заданными на заводе, иллюстрирующими некоторые типичные рабочие возможности машины.

Для того, чтобы загрузить программу, нужно нажать на кнопку LOAD (Загрузка); на дисплее появляется надпись "load" и на секунду включается светодиод PRG, после чего появляется надпись "P 01" для указания, что вы находитесь в программе 1. Поворачивая рукоятку, вы перемещаетесь по программам пользователя с P 01 до P 15, и, затем, по заводским программам с PF16 до PF30. Светодиоды режима показывают заданные значения программы, выведенной на дисплее, а параметры, составляющие программу, могут быть увидены при нажатии на кнопки выбора. Для загрузки программы необходимо нажать вновь на кнопку LOAD, держа ее нажатой в течение нескольких секунд, пока на дисплее не появится надпись DONE (сделано); программа загружается и сразу же готова к использованию. Если вы не хотите загружать программу и хотите выйти из режима программирования, возвращаясь к начальной ситуации, достаточно кратко нажать на кнопку LOAD; на дисплее появится на мгновение надпись "no" и происходит возврат к состоянию до программирования.

Для запоминания программы процедура аналогичная: на панели задаются режимы и требуемые параметры. Рекомендуем попробовать сварку, чтобы проверить, что заданные значения действительно соответствуют требованиям работы. **Нажать на кнопку STORE (запомни).** На дисплее появится надпись "stor", светодиод PRG мигает и появляется надпись P 01, указывающая, что вы находитесь в программе 01. Поворачивая рукоятку, возможно перемещаться по программам пользователя с P 01 до P 15. Если вы не хотите запоминать программу и хотите выйти из режима программирования, возвращаясь к начальной ситуации, достаточно кратко нажать на кнопку STORE: на дисплее появится на мгновение надпись "no" и панель возвращается к состоянию до программирования. После выбора программы, в которой требуется сохранить информацию, на несколько секунд нажимают на кнопку STORE и появляется надпись "sure" (уверены?); вы подтверждаете, что хотите произвести программирование, вновь кратко нажимая на кнопку STORE. Если вы не хотите запоминать программу, достаточно подождать и спустя несколько секунд машина выйдет из режима программирования, показав предварительно надпись "no".

ТАБЛИЦА 3A - 3B - 3C - 3D

ПРОЦЕДУРА СБРОСА

ВНИМАНИЕ: эта процедура стирает все программы пользователя.

Существует процедура сброса, запоминающая 15 заводских программ в 15 программах пользователя: включить машину, держа нажатыми одновременно кнопки LOAD и STORE; на дисплее появляется надпись RES. Если вы еще раз одновременно нажимаете LOAD и STORE, то все заводские программы запоминаются в программах пользователя, стирая последние. Затем на дисплее появляется надпись “DONE” (сделано). Нажав одни раз на одну из двух кнопок, машина возвращается к нормальному состоянию.

ЗАПОМИНАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТРЕВОГ

Когда обнаруживается условие тревоги, оперативное состояние машины запоминается. Возможно вызвать состояние машины за последние 10 тревог при помощи следующей процедуры: одновременно нажать на кнопки LOAD и STORE, появляется надпись ”A0-X”, где X подразумевает тип зарегистрированной тревоги (1, 2, и т. д.). Поворачивая рукоятку, вы перемещаетесь по тревогам, от A0 (самой последней) до A9; светодиоды состояния показывают заданные значения машины в момент тревоги, показанной на дисплее, а для того, чтобы узнать рабочие параметры, достаточно нажать на кнопку выбора. Кратко нажав на одну из двух кнопок, машина возвращается к нормальному состоянию.

9- Рукоятка кодера для задачи параметров сварки, выбираемых кнопкой (7).
10- Буквенно-цифровой дисплей.
11- Красный светодиод, указание на единицы измерения.
12- Зеленый светодиод, подана мощность.
13- Желтый светодиод, обычно не горит. Когда светодиод горит, то указывает на одну из следующих аномалий:
“AL. 1”: аномалия в первичном питании: напряжение питания не в диапазоне +/- 15 %, относительно указанной на табличке величины.
ВНИМАНИЕ: При превышении верхнего уровня напряжения, указанного выше, оборудование будет серьезно повреждено.
“AL. 2”: произошло срабатывание одного из предохранительных термостатов из-за перегрева машины.
“AL. 3”: отсутствие фазы питания (имеется у моделей с трехфазным питанием).
14- Красный светодиод, программирование.

5. УСТАНОВКА

⚠ **ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНИТЬ ВСЕ ОПЕРАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ СО СВАРОЧНЫМ АППАРАТОМ, ОТКЛЮЧЕННЫМ И ОТСОЕДИНЕННЫМ ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ И КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.

5.1 СБОРКА

Снять со сварочного аппарата упаковку, выполнить сборку отсоединенных частей, имеющихся в упаковке.

5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима (РИС.E)

5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода (РИС.F)

5.2 Расположение аппарата

Располагайте аппарат так, чтобы не перекрывать приток и отток охлаждающего воздуха к аппарату (принудительная вентиляция при помощи вентилятора): следите также за тем, чтобы не происходило всасывание проводящей пыли, коррозивных паров, влаги и т. д.

Вокруг сварочного аппарата следует оставить свободное пространство минимум 250 мм.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Установить сварочный аппарат на плоскую поверхность с соответствующей грузоподъемностью, чтобы избежать опасных смещений или опрокидывания.**

5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ

- Перед подсоединением аппарата к электрической сети, проверьте соответствие напряжения и частоты сети в месте установки техническим характеристикам, приведенным на табличке аппарата.
- Сварочный аппарат должен соединяться только с системой питания с нулевым проводником, подсоединенным к заземлению.
- Для обеспечения защиты от непрямого контакта использовать дифференциальные выключатели типа:
  - Тип A () для однофазных машин;
  - Тип B ( ) для трехфазных машин.
- Для того, чтобы удовлетворять требованиям Стандарта EN 61000-3-11 (Мерцание изображения) рекомендуется производить соединения сварочного аппарата с точками интерфейса сети питания, имеющими импеданс менее Z макс Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА

соединить кабель питания со стандартной вилкой (2полюса + заземление (1~)), (3полюса + заземление (3~)), рассчитанной на потребляемый аппаратом ток. Необходимо подключать к стандартной сетевой розетке, оборудованной плавким или автоматическим предохранителем; специальная заземляющая клемма должна быть соединена с заземляющим проводником (желто-зеленого цвета) линии питания. В таблице (**ТАБ. 1**) приведены значения в амперах, рекомендуемые для предохранителей линии замедленного действия, выбранных на основе макс. номинального тока, вырабатываемого сварочным аппаратом, и номинального напряжения питания.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Несоблюдение указанных выше правил существенно снижает эффективность электрозащиты, предусмотренной изготовителем (класс I) и может привести к серьезным травмам у людей (напр., электрический шок) и нанесению материального ущерба (напр., пожару).**

5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ

⚠ **ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ВЫПОЛНЯТЬ СОЕДИНЕНИЯ, ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**

В таблице **(ТАБ. 1)** имеются значения, рекомендуемые для кабелей сварки (в мм^2) в соответствие с максимальным током сварочного аппарата.

5.4.1 Сварка TIG

Соединение горелки

- Вставить кабель, по которому поступает ток, в соответствующую быструю клемму (-)/~. Соединить соединитель с тремя полюсами (кнопка горелки) с соответствующей розеткой. Соединить трубу газа горелки со специальным патрубком.

Соединения обратного кабеля тока сварки

- Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором он лежит, как можно ближе к выполняемому соединению.
  Этот кабель соединяется с клеммой с символом (+) (~ для машин TIG, предусматривающих сварку при AC).

Соединения с газовым баллоном

- Привинтить редуктор давления к клапану газового баллона, установив поставленный в качестве принадлежности редуктор, когда используется газ аргон.
- Соединить трубу входа газа с редуктором и затянуть прилагаемый в комплекте хомут.
- Ослабить регулировочное кольцо редуктора давления перед тем, как открыть клапан баллона.
- Открыть баллон и отрегулировать количество газа (л/мин), согласно ориентировочным данным, смотри таблицу **(ТАБ. 4)**; возможные регулирования потока газа могут быть выполнены во время сварки, воздействуя на кольцо редуктора давления. Проверить герметичность трубы и патрубков.
  ВНИМАНИЕ! Всегда закрывать клапан газового баллона в конце работы.

5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

Почти все электроды с покрытием соединяются с положительным полюсом (+) генератора; за исключением электродов с кислотным покрытием, соединяемых с отрицательным полюсом (-).

Соединение кабеля сварки держателя электрода

На конце имеется специальный зажим, который нужен для закручивания открытой части электрода.

Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (+).

Соединение кабеля возврата тока сварки

Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому сварному соединению.

Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (-).

Рекомендации:

- Закрутить до конца соединители кабелей сварки в быстрых соединениях (если имеются), для обеспечения хорошего электрического контакта; в противном случае произойдет перегрев самих соединителей с их последующим быстрым износом и потерей эффективности.
- Использовать как можно более короткие кабели сварки .
- Избегать пользоваться металлическими структурами, не относящимися к обрабатываемой детали, вместо кабеля возврата тока сварки; это может быть опасно для безопасности и дать плохие результаты при сварке.

6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ

6.1 СВАРКА TIG

Сварка TIG это процедура сварки, использующая температуру, производимую электрической дугой, которая возбуждается и поддерживается, между неплавящимся электродом (вольфрамовым электродом) и свариваемой деталью. Вольфрамовый электрод поддерживается горелкой, подходящей для передачи тока сварки и защиты самого электрода и расплава сварки от атмосферного окисления, при помощи потока инертного газа (обычно, аргона: Ar 99,5 %), выходящего из керамического сопла **(РИС.G).**

Для хорошей сварки незаменимо использовать точный диаметр электрода с применением точной величины тока, смотри таблицу **(ТАБ. 4)**.

Нормальный выход наружу электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм

и может достигать 8 мм для угловой сварки.
Сварка происходит для расплавления краев соединения. Для небольших толщин с соответствующей подготовкой (до 1 мм кажд.), не требуется материал припоя **(РИС. H)**.
Для больших толщин требуются палочки с таким же составом материала основы и соответствующего диаметра, с адекватной подготовкой краев **(РИС. I)**. Для хорошего результата сварки следует тщательно очистить детали, чтобы на них не было окиси, масла, консистентной смазки, растворителей, и т. д.

6.1.1 Возбуждение HF и LIFT
Возбуждение HF :
Возбуждение электрической дуги происходит без контакта между вольфрамовым электродом и свариваемой деталью, посредством одной искры, генерируемой устройством с высокой частотой. Это способ возбуждения не приводит к включениям вольфрама в расплав сварки, а также не способствует износу электрода и обеспечивает простой пуск в любом положении сварки.
Процедура:
Нажать кнопку горелки, приблизив к детали наконечник электрода (2-3 мм), подождать возбуждения дуги, передаваемой импульсами HF и, при возбужденной дуге, образовать расплав на детали и продолжать сварку вдоль шва.
Если возникнут трудности при возбуждении дуги, даже если было проверено наличие газа, и видны разряды HF, не пытаться долго подвергать электрод действию HF, но проверить поверхностную целостность и форму наконечника, при необходимости, заточив его на шлифовальном диске. По завершении цикла ток аннулируется с заданной рампой спуска.
Возбуждение LIFT :
Включение электрической дуги происходит, отдаляя вольфрамовый электрод от свариваемой детали. Этот режим возбуждения вызывает меньше электроизлучающих помех и сводит к минимум включения вольфрама и изнашивание электрода.
Процедура:
Поместить наконечник электрода на деталь, оказывая легкий нажим. До конца нажать на кнопку горелки и поднять электрод на 2-3 мм с несколькими секундами опоздания, добившись таким образом возбуждения дуги. Сварочный аппарат в начале производит ток I_{LIFT}, спустя несколько секунд будет подан заданный ток сварки. По окончании цикла ток отключается, по заданной рампе спуска.

6.1.2 Сварки TIG DC
Сварка TIG DC подходит для любой углеродистой низколегированной и высоколегированной стали и для тяжелых металлов: меди, никеля, титана и их сплавов.
Для сварки TIG DC электродом на полюсе (-) обычно применяется электрод с 2 % тория (полоса красного цвета) или электрод с 2 % церия (полоса серого цвета).
Необходимо заточить вольфрамовый электрод по оси на шлифовальном диске, смотри **РИС. L**, чтобы наконечник был совершенно концентрическим, во избежание отклонений дуги. Необходимо выполнить шлифование в направлении длины электрода. Эта операция должна периодически повторяться, в зависимости от режима работы и степени износа электрода или когда он был случайно загрязнен, окислен или использовался неправильно. В режиме TIG DC возможно функционирование 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T).

6.1.3 Сварка TIG AC
Этот тип сварки позволяет проводить сварку на таких металлах, как алюминий и магний, формирующих на поверхности защитный и изолирующий оксид. Изменяя полярность тока сварки удается “разбить” поверхностный слой оксида, при помощи механизма, называемого “ионная пескоструйная обработка”. Напряжение на вольфрамовом электроде меняется поочередно на положительное (EP) и отрицательное (EN). Во время EP оксид удаляется с поверхности (“очистка” или “травление”), позволяя сформировать расплав. Во время EN происходит максимальная подача температуры к детали, позволяя провести ее сварку. Возможность изменять баланс параметров при переменном токе и снизить время тока EP до минимума позволяет проводить более быструю сварку.
Возможно изменять баланс от 20 % до 90 % (процент EN от общего времени). Большие величины баланса позволяют более быструю сварку, большую глубину проникновения, более концентрированную дугу, более узкий бассейн сварки, и ограниченный нагрев электрода. Меньшие цифры позволяют большую чистоту детали. Использование слишком низкой величины баланса приводит к расширению дуги и части без оксида, перегрев электрода с формированием сферы на наконечнике и деградация легкости возбуждение и направления дуги. Использование слишком низкой величины баланса приводит к «грязному» расплаву сварки с темными включениями.
Таблица **(ТАБ. 4)** обобщает эффекты изменения параметров сварки при переменном токе.
При режиме TIG AC возможно функционирование в 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T).
Также действительны инструкции, касающиеся процедуры сварки.
В таблице **(ТАБ. 3)** приведены ориентировочные данные для сварки алюминия; наиболее подходящий тип электрода это чисто вольфрамовый электрод (полоса зеленого цвета).

6.1.4 Процедура
- Отрегулировать ток сварки на требуемую величину при помощи ручки; при необходимости во время сварки адаптировать к реальной величине температуры.
- Нажать на кнопку горелки для получения правильного потока газа из горелки; при необходимости откалибровать время предварительной подачи газа и последующей подачи газа; это время должно регулироваться в зависимости от рабочих условий, в частности задержка газа после сварки должна быть таковой, чтобы позволить в конце сварки охладить электрод и расплав, без того, чтобы они вступали в контакт с атмосферой (окисление и загрязнение).

Режим TIG с последовательностью 2T:
- Нажав до конца на кнопку горелки возбудить дугу, поддерживая расстояние от детали 2-3 мм.
- Для прерывания сварки необходимо отпустить кнопку горелки, приводя к постепенному аннулированию тока (если включена функция КОНЕЧНАЯ РАМПА) или к немедленному прерыванию дуги с последующим газом.

Режим TIG с последовательностью 4T:
- Первое нажатие на кнопку приводит к возбуждению дуги с током I_{START}. При отпускании кнопки ток возрастает в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ РАМПЫ, до величины тока сварки; эта величина сохраняется также при отпущенной кнопке. При повторном нажатии на кнопку ток уменьшается в соответствии с функцией КОНЕЧНОЙ РАМПЫ, до I_{END}. Эта величина поддерживается до момента отпускания кнопки, прерывающей цикл сварки, начиная период последующего газа. Наоборот, если во время функции КОНЕЧНОЙ РАМПЫ отпускают кнопку, цикл сварки прекращается немедленно и начинается период последующего газа.

Режим TIG с последовательностью 4T и BI-LEVEL:
- Первое нажатие на кнопку приводит к возбуждению дуги с током I_{START}. При отпускании кнопки ток возрастает в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ РАМПЫ, до величины тока сварки; эта величина сохраняется также при отпущенной кнопке. При каждом повторном нажатии на кнопку (время, проходящее между нажатием и отпусканием, должно быть коротким) ток будет изменяться между заданным значением в параметре BI-LEVEL I_1 и величиной главного тока I_2.
- Держа нажатой кнопку в течение длительного времени, ток уменьшается в соответствии с функцией КОНЕЧНОЙ РАМПЫ до I_{END}. Эта величина поддерживается до момента отпускания кнопки, прерывающей цикл сварки, начиная период последующего газа. Наоборот, если во время функции КОНЕЧНОЙ РАМПЫ отпускают кнопку, цикл сварки прекращается немедленно и начинается период последующего газа (**РИС.M**).

6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ
- Рекомендуем всегда читать инструкцию производителя электродов, так как в ней указаны и полярность подсоединения и оптимальный ток сварки для данных электродов.
- Ток сварки должен выбираться в зависимости от диаметра электрода и типа выполняемых сварочных работ. Ниже приводится таблица допустимых токов сварки в зависимости от диаметра электродов:

Диаметр электрода (мм)	Ток сварки, A		
	ми.		мак.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Помните, что механические характеристики сварочного шва зависят не только от величины выбранного тока сварки, но и других параметров сварки, таких как диаметр и качество электродов.
- Механические характеристики сварочного шва определяются, помимо интенсивности выбранного тока, другими параметрами сварки: длиной дуги, скоростью и положением выполнения, диаметром и качеством электродов (для лучшей сохранности хранить электроды в защищенном от влаги месте, в специальных упаковках или контейнерах).
- Характеристики сварки зависят также от величины СИЛЫ ДУГИ (динамическое поведение) сварочного аппарата. Этот параметр задается на панели или при помощи дистанционного управления, с 2 потенциометрами.
- Следует заметить, что высокие значения СИЛЫ ДУГИ дают большее проникновение и позволяют проводить сварку в любом положении обычно щелочными электродами, а низкие значения СИЛЫ ДУГИ дают более плавную дугу и без брызг, обычно с рутиловыми электродами.
  Сварочный аппарат дополнительно оборудован устройствами HOT START и ANTI STICK, обеспечивающими легкий пуск и отсутствие приклеивания электрода к детали.

6.2.1 Выполнение
- Держа маску ПЕРЕД ЛИЦОМ, прикоснитесь к месту сварки концом электрода, движение вашей руки должно быть похоже на то, каким вы зажигаете спичку. Это и есть правильный метод зажигания дуги.
  Внимание: Не стучите электродом по детали, так как это может привести к повреждению покрытия и затруднит зажигание дуги.
- Как только появится электрическая дуга, попытайтесь удерживать расстояние до шва равным диаметру используемого электрода. В процессе сварки удерживайте это расстояние постоянно для получения равномерного шва. Помните, что наклон оси электрода в направлении движения должен составлять около 20-30 градусов.
- Заканчивая шов, отведите электрод немного назад, по отношению к направлению сварки, чтобы заполнился сварочный кратер, а затем резко поднимите электрод из расплава для исчезновения дуги **(Параметры сварочных швов - Рис. N)**.

7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ

⚠ **ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОПЕРАЦИЙ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ .**

7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОПЕРАТОРОМ.

7.1.1 Горелка
- Не оставляйте горелку или её кабель на горячих предметах, это может привести к расплавлению изоляции и сделает горелку и кабель непригодными к работе.
- Регулярно проверяйте крепление труб и патрубков подачи газа.
- Аккуратно соединить зажим, закручивающий электрод, шпиндель, несущий зажим, с диаметром электрода, выбранным так. Чтобы избежать перегрева, плохого распределения газа и соответствующей плохой работы.
- Проверять, минимум раз в день, степень износа и правильность монтажа концевых частей горелки: сопла, электрода, держателя электрода, газового диффузора.

7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ВНЕПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ В ЭЛЕКТРИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ РАБОТАХ ПЕРСОНАЛОМ.

⚠ **ВНИМАНИЕ! НИКОГДА НЕ СНИМАЙТЕ ПАНЕЛЬ И НЕ ПРОВОДИТЕ НИКАКИХ РАБОТ ВНУТРИ КОРПУСА АППАРАТА, НЕ ОТСОЕДИНИВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВИЛКУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.**

Выполнение проверок под напряжением может привести к серьезным электротравмам, так как возможен непосредственный контакт с токоведущими частями аппарата и/или повреждениям вследствие контакта с частями в движении.
- Регулярно осматривайте внутреннюю часть аппарата, в зависимости от частоты использования и запыленности рабочего места. Удаляйте накопившуюся на трансформаторе, сопротивлении и выпрямителе пыль при помощи струи сухого сжатого воздуха с низким давлением (макс. 10 бар) .
- Не направлять струю сжатого воздуха на электрические платы; произвести их очистку очень мягкой щеткой или специальными растворителями.
- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены и на кабелепроводке отсутствуют повреждения изоляции.
- После окончания операции техобслуживания верните панели аппарата на место и хорошо закрутите все крепежные винты.
- Никогда не проводите сварку при открытой машине.

8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ
В случаях неудовлетворительной работы аппарата, перед ПРОВЕДЕНИЕМ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ И обращением в сервисный центр, проверьте следующее:
- Убедиться со ссылкой на градуированную в амперах шкалу, соответствует диаметру и типу используемого электрода.
- Убедиться, что основной выключатель включен и горит соответствующая лампа. Если это не так, то напряжение сети не доходит до аппарата, поэтому проверьте линию питания (кабель, вилку и/или розетку, предохранитель и т. д.).
- Проверить, не загорелась ли желтая индикаторная лампа, которая сигнализирует о срабатывании защиты от перенапряжения или недостаточного напряжения или короткого замыкания.
- Для отдельных режимов сварки необходимо соблюдать номинальный временной режим, т. е. делать перерывы в работе для охлаждения аппарата. В случаях срабатывания термозащиты подождите, пока аппарат не остынет естественным образом, и проверьте состояние вентилятора.
- Проверить напряжение сети. Если напряжение обслуживания слишком высокое или слишком низкое, то аппарат не будет работать.
- Проверить напряжение линии: если значение слишком высокое или слишком низкое, сварочный аппарат остается заблокированным.
- Убедиться, что на выходе аппарата нет короткого замыкания, в случае его наличия, устраните его.
- Проверить качество и правильность соединений сварочного контура, в особенности зажим кабеля массы должен быть соединен с деталью, без наложения изолирующего материала (например, красок).

MAGYAR

TARTALOMJEGYZÉK

pag.

1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI 56
2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS ISMERETEK 56
2.1 BEVEZETÉS 56
2.2 KÜLÖN IGÉNYELHETŐ EXTRA FELSZERELÉS 56
3. MŰSZAKI ADATOK 56
3.1 ADAT-TÁBLA 56
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK 57
4. A HEGESZTŐ BEMUTATÁSA 57
4.1 RÉSZEGYSÉGEK VÁZLATA 57
4.2 AZ ELLENŐRZÉS, SZABÁLYOZÁS ÉS ÖSSZEKAPCSOLÁS EGYSÉGEI 57
4.2.1 Hátsó panel 57
4.2.2 Elülső panel 57
5. ÜZEMBEHELYEZÉS 58
5.1 ÖSSZESZERELÉS 58
5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése 58
5.1.2 Az elektródafogó csipesz és hegesztőkábel összeszerelése 58
5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE 58
5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS 58
5.3.1 Villásdugó és csatlakozó 58
5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE 58
5.4.1 TIG hegesztés 58
5.4.2 MMA hegesztés 58
6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA 58
6.1 TIG HEGESZTÉS 58
6.1.1 HF és LIFT ívgyújtás 59
6.1.2 TIG DC hegesztés 59
6.1.3 TIG AC hegesztés 59
6.1.4 Eljárás 59
6.2 MMA HEGESZTÉS 59
6.2.1 Eljárás 59
7. KARBANTARTÁS 59
7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS 59
7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS 59
7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS 59
8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE 59

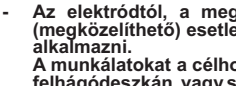
IPARI ÁÉS PROFESSZIONÁLIS INVERT HEGESZTŐK TIG ÉS MMA HEGESZTÉSRE.
Megjegyzés: A szöveg hátralévő részében a "hegesztő" kifejezést használjuk.

1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI

A hegesztőgép kezelője kellő információ birtokában kell legyen a hegesztőgép biztos használatáról valamint az ívhegesztés folyamataival kapcsolatos kockázatokról, védelmi rendszabályokról és vészhelyzetben alkalmazandó eljárásokról.
(Hivatkozási alapként használatosak a következő anyag is: "IEC vagy CLC/TS 62081 MŰSZAKI JEGYZÉK": ÍVHEGESZTÉST SZOLGÁLÓ BERENDEZÉSEK ÖSSZESZERELÉSE ÉS HASZNÁLATA).

- **A hegesztés áramkörével való közvetlen érintekezés elkerülendő; a generátor által létrehozott üresjárási feszültség néhány helyzetben veszélyes lehet .**
- **A hegesztési kábelek csatlakoztatásakor valamint, az ellenőrzési és javítási műveletek végrehajtásakor a hegesztőgépnek kikapcsolt állapotban kell lennie és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **A fáklya elhasználódott részeinek pótlását megelőzően a hegesztőgépet ki kell kapcsoni és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **Az elektromos összeszerelés végrehajtására a biztonságvédelmi normák és szabályok által előirányzottaknak megfelelően kell hogy sor kerüljön.**
- **A hegesztőgép kizárólag földelt, nulla vezetékű áramellátási rendszerrel lehet összekapcsolva.**
- **Meg kell győződni arról, hogy az áramellátás konnektora kifogástalanul csatlakozik a földeléshez.**
- **Tilos a hegesztőgép , nedves, nyirkos környezetben, vagy esős időben való használata.**
- **Tilos olyan kábelek használata, melyek szigetelése megrongálódott, vagy csatlakozása meglazult.**

- **Nem hajtható végre hegesztés olyan tartályokon és edényeken, melyek gyúlékony folyadékokat vagy gáznemű anyagokat tartalmaznak, vagy tartalmazhatnak.**
- **Elkerülendő az olyan anyagokon való műveletek végrehajtása, melyek tisztítására klórtartalmú oldószerrel került sor, vagy a nevezett anyagok közelében való hegesztés.**
- **Tilos a nyomás alatt álló tartályokon való hegesztés.**
- **A munkaterület környékéről minden gyúlékony anyag eltávolítandó (pl. fa, papir, rongy, stb.).**
- **Biztosítani kell a megfelelő szellőzést, vagy a hegesztés következtében képződött füstök ívhegesztés környékéről való eltávolítására alkalmas eszközöket ; szisztematikus vizsgálat szükséges a hegesztés következtében képződött füstök expozíciós határainak megbecsléséhez, azok összetételének, koncentrációjának és magának az expozíció időtartamának függvényében.**
- **A palackot védeni kell a hőforrásoktól, beleértve a szolár-sugárzást is (amennyiben használatos).**



- **Az elektródtól, a megmunkálandó darabtól és a közelben elhelyezett (megközelíthető) esetleges fém alkatrészktől való megfelelő szigetelést kell alkalmazni.**
  A munkálatokat a célhoz előirányzott kesztyűt, lábbelit, fejfedőt viselve, és felhágódeszkán, vagy szigetelőszőnyegen állva kell végezni.
- **A szemek a maszkra, vagy a sisakra szerelt különleges, fényre nem reagáló üvegekkel védendők.**
  Megfelelő védő tűzálló öltözék használata kötelező, megvédve ilyen módon a bőr felhámrétegét az ívhegesztés által keltett ibolyántúli és infravörös sugaraktól; e védelmet vászon, vagy fényt vissza nem verő függöny segítségével az ívhegesztés közelében álló más személyekre is ki kell terjeszteni.

- **A hegesztési folyamat által generált elektromágneses mezők hatást gyakorolhatnak az elektromos vagy elektronikus készülékek működésére.**
  Azon személyeknek, akik szervezetében életfenntartó elektromos vagy elektronikus készülék van beépítve (p. pace-maker, légzőkészülék), orvossal kell konzultalniuk azt megelőzően, hogy ilyen használatban lévő hegesztőgép közelébe mennének.
  Nem tanácsos, hogy olyan személyek működtessék ezt a hegesztőgépet, akik szervezetében életfenntartó elektromos vagy elektronikus készülék van beépítve.

- **Ez a hegesztőgép kifejezetten ipari környezetben, szakmai célból való alkalmazás műszaki szabványa által megkövetelteknek felel meg.**
  Házi környezetű elektromágneses mezőnek való megfelelése nem biztosított.

KIEGÉSZITŐ ÓVINTÉZKEDÉSEK

- **AZON HEGESZTÉSI MŰVELETEKET, melyeket:**
- **Olyan környezetben, ahol az áramütés veszélye megnövelt;**
- **Közvetlenül szomszédos területeken;**
- **Vagy gyúlékony, robbanékony anyagok jelenlétében kell végezni.**
  Egy „Felelős szakértőnek" KELL előzetesen értékelnie, és mindig más - vészhelyzet esetére kiképzett személyek jelenlétében kell végrehajtani azokat.
  Az „IEC vagy CLC/TS 62081 MŰSZAKI JEGYZÉK" 5.10; A.7; A9" ponjaiban leírt védelmi műszaki eszközök alkalmazása KÖTELEZŐ.
- **TILOS, hogy a hegesztést a földön álló munkás végezze kivéve, ha biztonsági kezelődobogón tartózkodik.**
- **AZ ELEKTRÓDTARTÓK VAGY FÁKLYÁK KÖZÖTTI FESZÜLTSÉG: amennyiben egy munkadarabon több hegesztőgéppel , vagy több - egymással elektromosan összekötött munkadarabon kerül munka elvégzésre, két különböző elektródtartó vagy fáklya között olyan veszélyes mennyiségű üresjárási feszültség generálódhat, melynek értéke a megengedett kétszerese is lehet.**
  Ilyenkor feltétlenül szükséges, hogy egy szakértő koordinátor műszeres méréseket végezzen annak megállapítása érdekében, hogy fennáll e veszély, és megtehesse az „IEC vagy CLC/TS 62081 MŰSZAKI JEGYZÉK" 5.9.pontjában feltüntetetteknek megfelelő védelmi intézkedéseket.

EGYÉB KOCKÁZATOK

- **NEM MEGFELELŐ HASZNÁLAT: a hegesztőgép használata veszélyes bármilyen, nem előirányzott művelet végrehajtására (pl. vízvezeték csőberendezésének fagytalanítása).**

2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS ISMERETEK

2.1 BEVEZETÉS

Ez a hegesztő az ívhegesztés egyik áramforrása, melyet kimondottan a TIG (DC) (AC/DC) hegesztés céljára hoztak létre HF illetve LIFT ívgyújtással, valamint (rutil, savas, lúgos) burkolású elektródok MMA hegesztésére.
E hegesztőgép (INVERTER) olyan sajátságos jellemzői, mint a szabályozás nagy sebessége és pontossága, kiváló minőséget biztosítanak a hegesztéshez.
Az "invert" típusú szabályozórendszer az (elsődeleges) tápegységvonal kezdeténél mind a transzformátor, mind a kiegyenlítő rektancia vonatkozásában drasztikus csökkenést idéz elő, lehetőséget biztosítva ezáltal egy rendkívül kisméretű és könnyű hegesztő létrehozására, kiemelve ezáltal az egyszerű kezelhetőséggel és a hordozhatósággal járó előnyöket.

2.2 KÜLÖN IGÉNYELHETŐ EXTRA FELSZERELÉS:

- MMA hegesztő felszerelés
- TIG hegesztő felszerelés.
- Argon palaci illesztő egység.
- Feszültségcsökkentő.
- TIG hegesztő fáklya.
- Önárnyékoló hegesztőmaszk: fix és szabályozható szűrővel.
- Földcsatlakozóval kiegészített hegesztőáram visszavezető kábel.
- 1 potenciométeres kézi távvezérlés.
- 2 potenciométeres kézi távvezérlés.
- Pedálos távvezérlés.
- Tig Pulse távvezérlés.
- Gázcsatlakozó és gázcső az Argon palackhoz történő bekötéshez.

3. MŰSZAKI ADATOK

3.1 ADAT-TÁBLA

A hegesztőgép használatára és teljesítményére vonatkozó minden alapvető adat a jellemzők táblázatában van feltüntetve a következő jelentéssel:

A Ábr.

1- A burkolat védelmének foka.
2- Az áramellátás vezetékének jele:
1~: egyfázisú változó feszültség;
3~: háromfázisú változó feszültség;
3- S: Azt jelöli, hogy végrehajtásra kerülhetnek hegesztési műveletek olyan környezetben is, ahol az áramütés megnövelt veszélye áll fenn (pl. nagy fémtümegek közvetlen közelében).
4- A tervezett hegesztés folyamatának jele.
5- A hegesztőgép belső szerkezetének jele.
6- Az ívhegesztőgépek biztonságára és gyártására vonatkozó EURÓPAI norma.
7- A hegesztőgépek azonosítását szolgáló lajstromjel (nélkülözhetetlen a műszaki sagelynyújtáshoz, cserealkatrészek igényének benyujtásához, a termék eredetének felkutatásához).
8- A hegesztés áramkörének teljesítményei:
- U_0: maximális üresjárási feszültség.
- I_2/U_2: az áram és a megfelelő feszültség, melyet a hegesztőgép szolgáltathat a hegesztés során, normalizált.
- **X**: a kihagyás aránya: azt az időt jelzi, mely alatt a hegesztőgép megfelelő áramot képes szolgáltatni (azonos oszlop). %-ban kerül kifejezésre 10 perces időkör alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 perc megszakítás; és így tovább).
  Abban az esetben, ha a kihasználási faktorok (40C-os környezetben) meghaladásra kerülnek hővédelmi beavatkozás kerül meghatározásra (a

hegesztőgép stand-by marad egészen addig, amíg hőmérséklete nem tér vissza a megengedett határig).
- **A/V-A/V**: a hegesztési áramnak (minimum-maximum) az ív megfelelő feszültségéhez való szabályozási tartományát mutatja.

9- Az áramellátási vezeték jellemzőinek adatai:
- U_1: A hegesztőgép áramellátásának változó feszültsége és frekvenciája (megengedett határ ±10%).
- $I_{1\,max}$: Az áramellátási vezetékből maximálisan elnyert áram.
- I_{1eff} : A ténylegesen adagolt áram.

10- I_{1eff}**:** : effective current supplied.

10- A késleltetett működésű olvadóbiztosítékok azon értéke, mely a vezeték védelméhez irányzandó elő.

11- Azon biztonsági normára vonatkoztatott jelek, melyek jelentését az 1. fejezet "Az ívhegesztés általános biztonsága" tartalmazza.

Megjegyzés: A feltüntetett táblában szereplő jelek és számok fiktívek, az önök tulajdonában álló hegesztőgép pontos értékei és műszaki adatai a hegesztőgép tábláján láthatók.

3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK
- **HEGESZTŐGÉP: ld. az 1. táblát (1.sz. TÁBLA).**
- **FÁKLYA: ld. a 2. táblát (2.sz. TÁBLA).**

A hegesztőgép súlyát az 1. tábla tünteti fel (1.sz. TÁBLA).

4. A HEGESZTŐ BEMUTATÁSA

4.1 RÉSZEGYSÉGEK VÁZLATA

A hegesztő alapvetően optimizált nyomtatott áramkörös teljesítmény modulokból áll, melyeket a magas fokú megbízhatóság és a csökkentett karbantartási munkák érdekében hoztak létre.
Ezt a hegesztőgépet egy mikroprocesszor vezérli, amely lehetővé teszi a paraméterek nagy számának beállítását bármilyen feltétel mellett és minden alapanyagon történő hegesztés biztosításához. Azonban a karakterisztikák teljeskörű kihasználásához az operatív lehetőségek ismerete szükséges.

(B. ÁBRA)

1- Egyfázisú tápegységvonal bemenet, egyenirányító gépcsoport és kiegyenlítő kondenzátorok.

2- Switching a transistors híd (IGBT) e drivers; a kiegyenlített áramfeszültséget magas frekvenciájú váltóáramfeszültséggé változtatja és a teljesítményt a kért hegesztőáram/feszültség függvényében szabályozza.

3- Magas frekvenciájú transzformátor: az elsődleges tekercselés a 2. blokkból konvertált feszültség által kerül üzemelésre; ennek elsődleges funkciója a feszültségnek és az áramerősségnek az ívhegesztés folyamatához szükséges értékekhez való megfeleltetésében van, s ugyanakkor galvánszigeteléssel izolálja a hegesztőáramkört az áramforrás vonalától.

4- Másodlagos egyenirányító híd kiegyenlítő induktivitással: a másodlagos tekercselésből származó váltóáramot/feszültséget alacsony ingadozású egyenárammá/feszültséggé változtatja át.

5- Tranzisztoros switching mérőhíd (IGBT) és driver-ek; átalakítja a szekunderhez kimenő áramot DC-ről AC-ra a TIG AC hegesztéshez.

6- Ellenőrző és szabályozó elektronika; azonnal ellenőrzi a hegesztőáram értékét és azt összehasonlítja a kezelő által beállított értékkel; modulálja az IGBT meghajtók vezérlő impulzusait, amelyek a szabályozást végzik.

7- A hegesztőgép működését ellenőrző logika: beállítja a hegesztési ciklusokat, az aktuátorokat vezérli, felülvizsgálja a biztonsági rendszereket.

8- Beállítási valamint a paramétereket és üzemmódokat megjelenítő **panel.**

9- Generátor HF ívgyújtáshoz.

10- EV védőgáz elektroszelep.

11- Hegesztőgép hűtőventilátor.

12- Távszabályozás.

4.2 AZ ELLENŐRZÉS, SZABÁLYOZÁS ÉS ÖSSZEKAPCSOLÁS EGYSÉGEI

4.2.1 Hátsó panel (C ÁBRA)

1- Tápkábel 2Pines + (P.E.) vagy 3Pines + (P.E.).

2- O/OFF - I/ON főkapcsoló.

3- Csatlakozás a gázcső bekötéséhez (palack nyomáscsökkentő hegesztőgép).

4- Csatlakozó a távvezérléshez:
Lehetséges a hegesztőhöz különböző típusú távirányítókat használni, a hátsó oldalán jelenlevő 14 pólusú csatlakozó segítségével. Minden berendezés automatikusan felismerésre kerül, s lehetőséget ad a következő paraméterek szabályozására:
- **Egy potenciométerrel történő távirányítás:**
  a potenciométer gombját elforgatva a főáram abszolút legkisebb és legnagyobb értéke változtatható. A főáram szabályozás a távirányító kizárólagos hatásköre.
- **Pedálos távirányítás:**
  az áram erőssége a pedál helyzete alapján kerül meghatározásra (a központi potenciométer legkisebb és legnagyobb beállított értéke között). 2 KÉTÜTEMŰ TIG üzemmódban a pedál benyomása a gép indítógombjaként szolgál a fáklya nyomógombja helyén (ha jelen van).
- **Távvezérlés két potenciométerrel:**
  az első potenciométer a főáramot szabályozza. A második potenciométer egy másik paramétert szabályoz, amely az aktív hegesztési üzemmódtól függ. E potenciométer elforgatásával megjelenik az épp változásban lévő paraméter (amely a panel szabályozógombjával már nem ellenőrizhető). A második potenciométer jelentése: ARC FORCE, ha MMA üzemmódban és POST GAS, ha TIG módban van.

4.2.2 Elülső panel (D ÁBRA)

1- Pozitív gyorscsatlakozó (+) a hegesztési kábel csatlakoztatásához.

2- Negatív gyorscsatlakozó (-) a hegesztési kábel csatlakoztatásához.

3- Csatlakozó a fáklya gomb kábelének csatlakoztatásához.

4- Csatlakozás a TIG fáklya gázcsövének bekötéséhez.

5- Vezérlőpanel.

6- Hegesztési üzemmód kiválasztó gombok:

6a **HELYI, TÁVOLI.**

Lehetővé teszi a hegesztési paraméterek ellenőrzésének távvezérlésre való átállítását.

6b **TIG, MMA.**

Üzemmód: bevont elektródás hegesztés (MMA), TIG ívhegesztés nagy frekvencián (TIG HF) és TIG ívhegesztés érintéses gyújtással (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

A TIG üzemmódban lehetővé teszi az egyenárammal (DC) működő és a váltakozó árammal (AC) működő hegesztések közötti választást (csak az AC/DC modelleknél fennálló funkcionalitás).

6d **2T, 4T, SPOT.**

A TIG üzemmódban lehetővé teszi a 2 ütemű, 4 ütemű vagy a ponthegesztés időzítővel történő vezérlése közötti választást (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

A TIG üzemmódban lehetővé teszi az állandó, pulzált vagy bi-level árammal való hegesztések közötti választást.

7- Hegesztési paraméter kiválasztó gombok.

A jobb és a bal nyilak segítségével lehetővé teszi a következő paraméterek egyikének kiválasztását. A hegesztési paramétereket a digitális szabályozógomb alkalmazásával kell beállítani és módosítani, amely megváltoztatja a paramétert és ezzel egyidejűleg a display-en megjeleníti. A display felett lévő ledek a megjelenített nagyság mértékegységét jelölik.
A panel minden paraméter szabad beállítását lehetővé teszi, de léteznek különleges paraméter-kombinációk, amelyeknek esetleg nincs jelentőségük elektromos szempontból vagy a hegesztés szempontjából. A hegesztőgép mindenesetre nem hibásodik meg, még ha nem is működik a helytelen beállítás szerint.

7a **FŐÁRAM.**

A TIG AC/DC, MMA üzemmódban lehetővé teszi a kimenő áram értékének szabályozását. A pulzált üzemmódban és a BI-LEVEL üzemmódban ez a legmagasabb (maximum) szinten lévő áram. A paraméter Amperben van kifejezve.

7b **KEZDŐÁRAM, VÉGÁRAM.**

A 4 ütemű TIG üzemmódban a kezdő- és a végáram az, amelyet megtart arra az egész időre, amely alatt a fáklya gomb benyomva marad. Amennyiben a 2 ütemű TIG üzemmódban be van állítva a minimum értéknél (> 0,1 mperc.)magasabb lefutási idő érték, úgy ez a paraméter beállítható lesz és a végáram jelentését veszi fel. Az érték változhat a minimum érték (5A DC-ben, 7A AC-ben) és a hegesztés főáramának értéke között. A két paraméter a rendelkezésre áll ugyanazzal a leddel és a display-en beazonosítható. A kezdőáramot az "IStr" és a végáramot az "IEnd" jelöli.

7c **ARC-FORCE/ELŐGÁZ.**

Az MMA üzemmódban szabályozza a dinamikus túláramot ("Arc-Force" szabályozás 0÷100%) az előre kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest a százalékos növekedés display-en való kijelzésével. Ez a szabályozás javítja a hegesztés folyamatosságát és megakadályozza az elektródának a munkadarabhoz való ragadását. A TIG/HF üzemmódban szabályozza az "Előgáz" időt másodpercekben (szabályozás 0÷5 mperc). A display beazonosítja a paramétert az "Előgáz" betűjellel.

7d **ALAPÁRAM.**

A BI-LEVEL 4 ütemű TIG üzemmódban és a pulzált TIG üzemmódban ez a paraméter azt az áramértéket jelöli, amelyet felválthat a főáram értéke a hegesztés folyamán. Az érték változhat a minimum érték (5A DC-ben, 7A AC-ben) és a hegesztés főáramának értéke között.

7e **FREKVENCIA.**

A pulzált TIG üzemmódban ez a paraméter a pulzálási frekvencia értékét jelöli és 0,2Hz és 999Hz közötti értékeket vehet fel. Ezenkívül az AC/DC modelleknél a TIG AC üzemmódban (kikapcsolt pulzálásnál) a megjelölt paraméter a váltakozó áram frekvencia értékét mutatja és 10Hz és 200Hz közötti értékeket vehet fel.

7f **BALANSZ.**

A pulzált TIG üzemmódban ez a paraméter azt az arányt jelöli (százalékban), amely azon idő, amelyben az áram nagyobb szinten található (fő hegesztőáram) és a teljes pulzálási periódus között fennáll. 1% (legalacsonyabb átlagáram) és 99% (legnagyobb átlagáram) közötti értékeket vehet fel. Ezenkívül az AC/DC modelleknél a TIG AC üzemmódban (kikapcsolt pulzálásnál) a megjelölt paraméter azt az arányt mutatja (százalékban), amely azon idő, amelyben az áram polaritása EN (negatív elektróda) és a váltakozó áram teljes periódusa között fennáll.

7g **GÁZUTÁNÁRAMLÁSI IDŐ (POSTGAS).**

A TIG-ben a gázutánáramlási idő másodpercekben és 0.1 és 25 másodperc között változik.

7h **KEZDŐ FELFUTÁSI IDŐ.**

Az áram kezdő felfutási ideje 4 ütemű módban és 0,1 – 10 mperc között változik.

7i **VÉGES FELFUTÁSI IDŐ.**

A véges felfutás ideje és 0,1 – 10 mperc között változik.

7l

SPOT IDŐ.

TIG (SPOT) ponthegesztés alapáramidő és 0.1 és 10 másodperc között változik.

8- **"LOAD"** és **"STORE"**

gombok :

PROGRAMOZÁS
Egy program a hegesztési üzemmódot tartalmazza minden paraméter beállításával együtt. Az aktív program a gép minden kikapcsolásánál automatikusan memorizálásra és betöltésre kerül.
A gép használatának megkönnyítéséhez a panelen végzett beállítások állapota a felhasználó által felvehető 15 programban memorizálható. A hegesztőgép ezenkívül 15 gyárilag beállított programmal van leszállítva, amelyek a gép néhány tipikus operatív lehetőségét illusztrálják.
Egy program betöltéséhez a LOAD (betöltés) gomb benyomása szükséges; a display megjeleníti a "load" kiírást és egy másodpercre bekapcsolja a PRG ledet, minekután feltűnik a "P 01" kiírás jelezve azt, hogy az 1-es programban van. A szabályozógomb elforgatásával a P 01 P 15-ös felhasználói programokra és ezt követően a PF16 PF30-as gyári programokra lép át. Az üzemmód ledek a display-en megjelenített program beállítását mutatják, míg a programot alkotó paraméterek a kiválasztó gombok használatával megjeleníthetők. Egy program betöltéséhez ismételten be kell nyomni és néhány pillanatig benyomva tartani a LOAD gombot, amíg a display-en a DONE (kész) kiírás meg nem jelenik; a program betöltésre kerül és a felhasználásra azonnal készen áll. Ha azonban nem kívánja betölteni a programot és ki szeretne lépni a programozási módból és visszatérni a kiindulási helyzetbe, akkor a LOAD gomb rövid idejű benyomása elegendő; a display egy pillanatra megjeleníti a "no" kiírást és visszatér abba az állapotba, amelyben a programozás előtt volt.
Egy program memorizálásához az eljárás azonos: a panelen beállíthatók a kívánt üzemmódok és paraméterek. Hegesztéssel ajánlatos kipróbálni azt, hogy a beállítások ténylegesen megfelelnek-e a munkakövetelményeknek. **Ekkor a STORE (memorizálás) gomb benyomása szükséges.** A display megjeleníti a "store" kiírást, a PRG led villog és feltűnik a "P 01" kiírás jelezve azt, hogy az 1-es programban van. A szabályozógomb elforgatásával a P01-től a P15-ig 15 felhasználói programra lehet lépni. Ha azonban nem kívánja memorizálni a programot és ki szeretne lépni a programozási módból és visszatérni a kiindulási helyzetbe, akkor a STORE gomb rövid idejű benyomása elegendő; a display egy pillanatra megjeleníti a "no" kiírást és a panel visszatér abba az állapotba, amelyben a programozás előtt volt. Miután kiválasztotta azt a programot, amelyben az információkat kívánja tárolni, nyomja be néhány pillanatig a STORE gombot, ekkor megjelenik a "sure" (biztos?) kiírás; a programozási szándék megerősítéséhez ismételten nyomja be rövid ideig a STORE gombot. Ha nem kíván memorizálni, akkor csak várni kell és néhány másodperc után a gép kilép a programozási módból, miután megjelenítette a "no" kiírást.

3A - 3B - 3C - 3D TÁBLÁZAT

VISSZAÁLLÍTÁSI FOLYAMAT
FIGYELEM: ez a folyamat kitöröl minden felhasználói programot.
Létezik egy visszaállítási folyamat, amely 15 gyári programot memorizál 15 felhasználói programban: kapcsolja be a gépet úgy, hogy közben egyidejűleg tartsa benyomva a LOAD és STORE gombokat; a display-en megjelenik a RES kiírás. Ha még egyidejűleg benyomja a LOAD és STORE gombokat, akkor minden gyári programot memorizál a felhasználói programokban, miközben ezutóbbiakat kitörli. Tehát a display-en megjelenik a "DONE" (kész) kiírás. Azonban ha a két gomb egyikét külön nyomja be, akkor a gép visszatér a rendes állapotba.

A VÉSZHELYZETEK MEMORIZÁLÁSA ÉS MEGJELENÍTÉSE
Amikor egy vészhelyzet következik be, akkor a gép operatív állapotának memorizálása végbemegy. A gép utolsó 10 vészhelyzeténél fennálló állapot a következő eljárással visszahívható: a LOAD és STORE gombok egyidejű benyomásával megjelenik az "A0-X" kiírás, ahol az X alatt a regisztrált vészhelyzet típusa értendő (1,2,stb.). A szabályozógomb elforgatásával az A0-tól (legutóbbi) az A9-ig terjedő vészhelyzetekre lehet lépni; az üzemmód ledek megjelenítik a gép azon beállítását, amely a display-en megjelent vészhelyzet pillanatában fennállt, míg az operatív paraméterek megismeréséhez elegendő a kiválasztó gombok működtetése. A két gomb egyikének rövid idejű benyomásával visszatér a rendes üzemmódba.

9- Enkóder szabályozógomb a kiválasztható hegesztési paraméterek beállításához (7).
10- Alfanumerikus display.
11- Piros led, mértékegység kijelzése.
12- Zöld led, rákapcsolt feszültség.
13- Sárga led, rendszerint nem világít. Kigyulladása a következő rendellenességek egyikét jelzi:
"VH. 1": rendellenesség a primer áramellátásban: a tápfeszültség a táblán jelölt értékhez képest +/- 15%-os tartományon kívül van.
FIGYELEM: A feszültség fentemlített felső határértékének túllépése komolyan károsítja a berendezést.
"VH. 2": a gép túlmelegedése miatt az egyik biztonsági termosztát beavatkozása történt meg.
"VH. 3": egy betáplálási fázis hiánya (a háromfázisú áramellátásos verzióknál áll fenn).
14- Piros led, programozás.

5. ÜZEMBEHELYEZÉS

⚠ **FIGYELEM! MINDEN EGYES ÜZEMBEHELYEZÉSI ÉS ELEKTROMOS BEKÖTÉSI MŰVELETET KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN LEVŐ ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT HEGESZTŐVEL VÉGEZZEN EL.**
AZ ELEKTROMOS BEKÖTÉSEKET KIZÁRÓLAG SZAKEMBER VÉGEZHETI EL.

5.1 ÖSSZESZERELÉS
Csomagolja ki a hegesztőt, szerelje össze a csomagban található különálló részeket.

5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése **(E. ÁBRA)**
5.1.2 Az elektródafogó csipesz és hegesztőkábel összeszerelése **(F. ÁBRA)**

5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE
Jelölje ki a hegesztőgép felállításának helyét úgy, hogy ne legyenek akadályok a a hűtőlevegő ki- és beáramlását lehetővé tevő nyílásoknál (ventilátoros levegőforgatás, ha jelen van); egyidejűleg győződjön meg arról is, hogy nem kerülnek beszívásra vezetőporszemek, korrozív gőzök, nedvesség, stb.
Hagyjon legalább 250mm szabad területet a hegesztőgép körül.

⚠ **FIGYELEM! A hegesztőt egy súlyának megfelelő teherbírású, sík felületre kell helyezni a felbillenés és egyéb veszélyes elmozdulások elkerülése érdekében.**

5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS
- Bárminemű villamos összeköttetés létesítése előtt ellenőrizze, hogy a hegesztőgép tábláján feltüntetett értékek megfelelnek a felállítás helyén érvényes hálózati feszültség és frekvencia értékeivel.
- A hegesztőgépet csak egyetlen földelt semleges vezetékkel ellátott hálózati tápegységre szabad rákapcsolni.
- A közvetett érintéssel szembeni védelem biztosításához az alábbi típusú differenciálkapcsolókat használják:
  - A típus ( ) az egyfázisú gépekhez;
  - B típus ( ) a három fázisú gépekhez.
- Az EN 61000-3-11 (Flicker) jogszabályban előírt feltételeknek való megfelelés érdekében javasoljuk a hegesztőgépnek a hálózati tápegység olyan pontjaihoz csatlakoztatását, melyek látszólagos ellenállása nem haladja meg a Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Villásdugó és csatlakozó
Kösse össze a hálózati áramforrás kábelét egy megfelelő méretű normál csatlakozóval (2P + T (1~)), (3P + T (3~)), és biztosítson egy olyan hálózati csatlakozót, amely rendelkezik olvadóbiztosítékkal vagy automata kapcsolóval; az erre a célra szolgáló földelővéget a (sárga-zöld színű) földelővezetékre kell rákapcsolni. A táblázat **(1. TÁB.)** feltünteti a késleltetett olvadóbiztosítékokra vonatkozó amperértékeket, melyeket a hegesztő által kibocsátott legnagyobb névleges áram illetve a névleges tápfeszültség alapján választottak ki.

⚠ **FIGYELEM! A fentiekben írt szabályok be nem tartása a gyártó által megvalósított (I. osztályú) biztonsági rendszer hatékonytalanságához vezet, illetve további súlyos személyi (pl. áramütés) és anyagi károk (pl. tűzveszély) kockázatával jár.**

5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE

⚠ **FIGYELEM! A KÖVETKEZŐ ÖSSZEKÖTÉSEK ELVÉGZÉSE ELŐTT GYŐZŐDJÖN MEG RÓLA, HOGY A HEGESZTŐ KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT ÁLLAPOTBAN VAN.**
AZ **(1. TÁB.)** táblázat felsorolja a hegesztőkábelre vonatkozó javasolt értékeket (mm^2 - ben) a hegesztő által kibocsátott legnagyobb áram függvényében.

5.4.1 TIG hegesztés
Fáklya csatlakozás
- Illessze be az áramhordozó kábelt az erre szolgáló gyorscsipeszbe (-) / ~. Kösse össze a hárompólusú csatlakozót (fáklya gomb) a megfelelő villamos csatlakozóhoz. Kösse össze a fáklya gázvezetékét a megfelelő csatlakozással.

Hegesztőáram visszavezető kábel csatlakoztatása
- A hegesztendő darabhoz vagy ahhoz a fém munkaasztalhoz kell csatlakoztatni, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez. Ezt a kábelt a (+) jellel jelölt sarokhoz kell bekötni (~ azon TIG gépeknél, amelyekkel lehetséges az AC-ben történő hegesztés).

Összekapcsolás gázpalackkal.
- A nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepére kell csavarozni, közbeiktatva a szerelvényként szolgáltatott csökkentőt, Argon gáz keverék használata esetén.
- A gázbevezető csövet össze kell kapcsolni a csökkentővel és megszorítani a készlet csőbilincsét.
- A tartály szelepének megnyitása előtt meg kell lazítani a nyomáscsökkentő szabályozásának pánatjat.
- Nyissa ki a palackot és szabályozza be a gázmennyiséget (l/min) a felhasználás becsült adatai alapján, ld. táblázat (3. TÁBL.); a gázkibocsátás mennyiségének esetleges újraszabályozása a hegesztés alatt is lehetséges a nyomáscsökkentő szelep forgatásával. Ellenőrizze a csövek és csatlakozások szorítását.
FIGYELEM! A munka végeztével mindig zárja el a gázpalack szelepét.

5.4.2 MMA hegesztés
A burkolt elektródok szinte mindegyikét a generátor pozitív (+) pólusára kötjük; csak a savas burkolású elektród kerül kivételesen a negatív (-) pólusra.
A hegesztőkábel és az elektródfogó csipesz összekötése
Egy speciális kapocs, amely az elektród fedetlen részének a lezárására szolgál.
Ez a kábel a (+) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.
A hegesztőáram kivezető kábeljének bekötése
Ezt a hegesztendő anyaghoz illetve ahhoz a fémfelülethez kell bekötni, amelyen az áll, s a lehető legközelebb az illeszkedési ponthoz.
Ez a kábel a (-) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.
Hasznos tanácsok:
- Tekerje el teljes mértékben a hegesztőkábel csatlakozóit a gyorscsatlakozókban (ha jelen vannak) a tökéletes elektromos összeköttetés garantálása érdekében; ellenkező esetben maguknak a csatlakozóknak a felmelegedése következik be, amely azok gyors károsodását és hatékonyságvesztését idézi elő.
- Használja a lehető legrövidebb hegesztőkábelt.
- Kerülje a fémtartalmú cikkek használatát, amelyek nem a megmunkálás alatt álló darab részei, a hegesztőáram kijövő kábelének helyettesítése által; ez ugyanis egyrészt veszélyes lehet a biztonságra másrészt nem kielégítő eredményekre is vezethet a hegesztés szempontjából.

6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA

6.1 TIG HEGESZTÉS
A TIG hegesztés egy olyan hegesztési folyamat, mely az elektromos ív által termelt hőt használja fel, s azt begyújtja majd fenntartja egy olvadásmentes elektród (Wolfram) és egy hegesztésre váró anyag között. A Wolfram elektródot egy fáklya tartja, amely a hegesztőáramot viszi neki, illetve védi magát az elektródot és a hegesztőfürdőt az atmoszféra hatására bekövetkező oxidációtól egy iners gáz kibocsátása által (általában Argon: Ar 99,5%) amely a kerámia porlasztófejből áramlik ki **(G. ÁBRA).**
A tökéletes hegesztés érdekében a megfelelő átmérőjű elektródot a megfelelő árammal kell használni, ld. a táblázatot **(4. TÁBL.).**
Az elektród normális méretű kinyúlása a kerámia porlasztófejből kb. 2-3mm, de sarokhegesztés esetén elérheti a 8 mm-t is.
A hegesztés az illesztés szegélyeinek összeolvadásával valósul meg. Vékony anyagok esetén (kb. 1 mm vastagságig) megfelelő előkészítés után nem szükséges hegesztőpálca alkalmazása. **(H. ÁBRA).**

Vastagabb anyagok esetén szükséges az alapanyaggal azonos anyagú hegesztőpálca felhasználása megfelelő átmérővel valamint a szegélyek megfelelő előkészítésével. **(I. ÁBRA).** A tökéletes hegesztés érdekében érdemes csak alaposan megtisztított, oxidáció-, olaj-, zsír- és oldószermentes anyagokat, stb. hegeszteni.

6.1.1 HF és LIFT ívgyújtás
HF ívgyújtás:
Az elektromos ív begyújtása anélkül valósul meg, hogy a wolfram elektród hozzáérne a hegesztendő darabhoz, egy magas frekvenciájú berendezés által fejlesztett szikra segítségével.
Az ilyen ívgyújtási mód esetén a wolfram nem kerül bele a hegesztőfürdőbe, s az elektród sem használódik el, ugyanakkor könnyű indítást tesz lehetővé minden hegesztési pozícióban.
Eljárás:
Nyomja meg a fáklya nyomógombját, úgy hogy közben közelíti a darabot az elektród hegyéhez (2 - 3mm), várja meg a HF impulzusok által átvitt ív begyújtását, majd a begyújtott ívvel alakítson ki a hegesztendő darabon egy hegesztőkeveréket, s ezzel lásson hozzá a hegesztéshez az illesztés mentén.
Ha az ív begyújtásánál gondok merülnek fel, annak ellenére, hogy megbizonyosodott a gáz jelenlétéről és jól láthatók a HF kibocsátások is, ne erőltesse hosszabb ideig, hogy az elektród a HF hatása alá kerüljön, hanem győződjön meg a felület épségéről valamint a hegy minőségéről, s azt szükség esetén hegyezze ki. A ciklus végén az áram megszűnik a beállított lefutósínnel.
LIFT ívgyújtás:
Az elektródív begyújtására a wolfram elektródnak a hegesztendő anyagtól való eltávolításával kerül sor. Az ily módon történő ívgyújtás kevesebb elektrosugárzású problémát okoz, és minimálisra szorítja a wolfram beolvadását illetve az elektród elhasználódását.
Eljárás:
Helyezze az elektród hegyét a hegesztendő darabra, enyhe nyomással. Nyomja le teljesen a fáklya nyomógombját és emelje meg néhány másodperc késéssel az elektródot 2-3mm-re, begyújtva ezáltal az ívet. A hegesztő kezdetben I_{LIFT} áramot bocsát ki, majd néhány másodperc múlva kerül csak sor a beállított hegesztőáram kibocsátására. A ciklus végén az áram megszűnik a lefutósínen.

6.1.2 TIG DC hegesztés
A TIG DC hegesztés alkalmas minden alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélokra valamint olyan nehézfémekre, mint a réz, nikkel, titánium és azok ötvözeteire.
A TIG DC elektródás hegesztésnél a (-) pólusnál általában 2%-ban tóriumtartalmú elektróda (piros színű sáv) vagy 2%-ban cériumtartalmú elektróda (szürke színű sáv) használatos.
Tengelyirányban csiszolókoronggal ki kell hegyezni a volfrámelektródát az L ÁBRA szerint, ügyelve arra, hogy a hegye tökéletesen koncentrikus legyen az ív elhajlásának elkerülése érdekében. Fontos a csiszolás elvégzése az elektróda hosszának irányában. Ezt a műveletet periódikusan el kell végezni az elektróda alkalmazásának és elhasználódásának függvényében, vagy amikor az esetleg beszennyeződött, megrozsdásodott vagy azt nem helyesen alkalmazták. A TIG DC üzemmódban 2 ütemű (2T) és 4 ütemű (4T) működés lehetséges.

6.1.3 TIG AC hegesztés
Ez a hegesztési típus lehetővé teszi az alumínium és a magnézium fémekre hegesztését, amelyek a fémek felületén egy védő és szigetelő oxidréteget képeznek. A hegesztőáram polaritásának felcserélésével meg lehet "repeszteni" az oxid felső rétegét az úgynevezett "ionos szemcseszórás" mechanizmus alkalmazása útján. A feszültség a volfrámelektródon felváltva pozitív (EP) és negatív (EN). Az EP ideje alatt az oxidréteg a felületről eltávolításra kerül ("tisztítás" vagy "lemaratás"), lehetővé téve a fürdő kialakulását. Az EN ideje alatt végbemegy a darabhoz a maximális hőbevitel, lehetővé téve a hegesztést. Az AC üzemmódban a balansz paraméter változtatásának lehetősége megengedi az EP áram idejének minimálisra csökkentését, amely gyorsabb hegesztést biztosít.
A balansz 20%-tól 90%-ig változtatható (EN százalék a teljes időre). Nagyobb balansz értékek gyorsabb hegesztést, mélyebb behatolást, koncentráltabb ívet, keskenyebb hegesztési fürdőt és az elektróda korlátolt felmelegedését teszik lehetővé. Kisebb értékek a darab nagyobb tisztítását eredményezik. Túlságosan alacsony balansz érték alkalmazása az ív és a rozsdátlanított rész kiszélesedését, az elektróda túlmelegedését és ennek következtében a hegyén egy gömb kialakulását, a könnyű gyújtás és az ív irányíthatóságának romlását okozza. Túl magas balansz érték alkalmazása "piszkos" hegesztési fürdőt és sötét olvadékot eredményez.
A táblázat (5. TÁBL.) az AC hegesztésnél a paraméterek változásának hatásait foglalja össze.
A TIG AC üzemmódban 2 ütemű (2T) és 4 ütemű (4T) működés lehetséges.
Ezenkívül érvényesek a hegesztési eljárásra vonatkozó utasítások.
A táblázatban (4. TÁBL.) az alumíniumra hegesztésre vonatkozó tájékoztató adatok vannak feltüntetve; a legalkalmasabb elektróda típus a tiszta volfrámelektróda (zöld színű sáv).

6.1.4 Eljárás
- Állítsa be a hegesztőáramot a kívánt értékre a szabályozógomb segítségével; esetleg a hegesztés folyamán igazítsa a szükséges, valós hőbevitelhez.
- Nyomja be a hegesztőpisztoly gombját, megvizsgálva a gáz helyes kiáramlását a hegesztőpisztolyból; állítsa be szükség esetén az előgáz és az utógáz időt; ezeket az időket az operatív feltételek függvényében kell beállítani, különösképpen az utógáz késésnek kell olyannak lennie, hogy lehetővé tegye a hegesztés végén az elektróda és a fürdő lehűtését anélkül, hogy kapcsolatba lépnének az atmoszférával (oxidációk és szennyeződések).

2T szekvenciás TIG üzemmód:
- A hegesztőpisztoly (H.P.) gombjának teljes benyomásával gyújtsa meg az ívet úgy, hogy tartsa 2-3mm távolságra a munkadarabtól.
- A hegesztés megszakításához engedje el a hegesztőpisztoly gombját, teret adva ezzel az áram fokozatos nullázásának (ha be van kapcsolva a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció), vagy az ív azonnal kialvásának a rákövetkező utógáz periódussal.

4T szekvenciás TIG üzemmód:
- A nyomógomb első benyomása meggyújtja az ívet egy I_{START} árammal. A nyomógomb elengedésére az áram emelkedik a KEZDŐ FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. Amikor ismét megnyomják a gombot, az áram lecsökken a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint az I_{END}-ig. Ezutóbbit megtartja a nyomógomb elengedéséig, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció folyamán elengedik a gombot, akkor a hegesztési ciklus azonnal véget ér és megkezdődik az utógáz periódus.

4T és BI-LEVEL szekvenciás TIG üzemmód:
- A nyomógomb első benyomása meggyújtja az ívet egy I_{START} árammal. A nyomógomb elengedésére az áram emelkedik a KEZDŐ FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. A nyomógomb minden további benyomásánál (a benyomás és elengedés között eltelt idő rövid legyen), az áram változni fog a BI-LEVEL paraméterben beállított I_1 érték és a főáram I_2 értéke között.
- A nyomógomb hosszabb ideig történő nyomvatartásánál az áram lecsökken a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint az I_{END}-ig. Ezutóbbit megtartja a nyomógomb elengedéséig, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció folyamán elengedik a gombot, akkor a hegesztési ciklus azonnal véget ér és megkezdődik az utógáz periódus **(M ÁBRA).**

6.2 MMA HEGESZTÉS
- Rendkívül fontos, hogy a felhasználó tartsa magát a gyártó által javasolt előírásokhoz az elektródok vonatkozásában a helyes pólusok illetve az optimális hegesztőáram kiválasztása során (általában ezek az előírások az elektródok csomagolásán olvashatók).
- A hegesztőáram a felhasznált elektród átmérőjének függvényében valamint a kívánt illesztés típusa szerint kerül szabályozásra; csak bemutató jelleggel jegyezzük meg, hogy a különböző átmérőnagysághoz a következő áramok tartoznak:

ø Elektród (mm)	Hegesztőáram (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Vegye figyelembe, hogy azonos átmérőméret mellett magasabb áram értékek lesznek jellemzők vízszintes hegesztés esetén, míg függőleges illetve fejmagasság feletti hegesztésre alacsonyabb áramokat kell használni.
- A hegesztett darab műszaki jellemzőit nemcsak a választott áram erőssége, hanem további hegesztési paraméterek is meghatározzák, úgy mint az ívhosszúság, a végrehajtás sebessége és helyzete, az elektródok átmérője és minősége (a helyes megőrzés érdekében tartsa az elektródokat száraz helyen a megfelelő csomagolásban és dobozban).
- A hegesztés jellemzői a hegesztőgép ARC-FORCE értékétől (dinamikai viselkedés) is függnek. Ez a paraméter a panelen vagy 2 potenciométeres távvezérléssel beállítható.
- Vegye figyelembe azt, hogy magas ARC-FORCE értékek mélyebb behatolást biztosítanak és tipikusan bázikus elektródákkal bármilyen pozícióban lehetővé teszik a hegesztést, alacsony ARC-FORCE értékek a rutilos elektródáknál tipikus fröccsenésektől mentes, finomabb ívet eredményeznek. Ezenkívül a hegesztőgép HOT START és ANTI STICK funkciókkal is el van látva, amelyek könnyű indításokat és az elektróda darabra tapadásának elmaradását garantálják.

6.2.1 Eljárás
- A hegesztőmaszkot az ARC ELŐTT tarava dörzsölje az elektród hegyét a hegesztendő anyagon, olyan mozdulatokat végezve, minta gyufát gyújtana; ez az ív begyújtásának legmegfelelőbb módja.
  FIGYELEM: NE ÜTÖGESSE az elektródot az anyaghoz; ez a burkolat megkárosítását idézheti elő, nehezebbé téve ezáltal az ív begyújtását.
- Amint meggyulladt az ív, tartsa azt a hegesztendő felülettől akkora távolságra, amekkora a felhasznált elektród átmérője és ezt a távolságot a lehető legpontosabban tartsa be a hegesztés végzése alatt; ne feledje, hogy az elektród haladási irányban való megdöntése kb. 20-30 fokos kell, hogy legyen.
- A hegesztőhuzal végén vigye vissza az elektród végét a haladás irányával ellentétesen, a mélyedés felett a feltöltés érdekében, majd emelje ki hirtelen az elektródot az olvadékból, s így kialszik a fáklya **A (HEGESZTŐHUZAL TULAJDONSÁGAI - N. ÁBRA)**.

7. KARBANTARTÁS

⚠ FIGYELEM! A KARBANTARTÁSI MŰVELETEK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT ELLENŐRIZNI KELL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN E KAPCSOLVA ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT

7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS
A SZOKÁSOS KARBANTARTÁS MŰVELETEIT VÉGREHAJTHATJA A HEGESZTŐGÉP KEZELŐJE

7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS
- Kerülje a fáklya és kábelének meleg felületekre tételét; az ugyanis a szigetelőanyagok olvadását idézné elő megakadályozván annak működését
- Meghatározott időközönként ellenőrizze a csővezetékek és gázvezetékek állapotát.
- Párosítsa össze megfelelően az elektródrögzítő csipeszeket és a csipesztartó befogótokmányt a kiválasztott elektród átmérőjével, a túlmelegedés illetve a nem megfelelő gázmegoszlás és helytelen működés elkerülése érdekében,
- Minden használat előtt ellenőrizze az elhasználódás mértékét és a fáklya szélső részeinek helyes összeillesztését: porlasztófej, elektród, elektródfogó csipesz, gáz diffuzor.

7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS
A RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS MŰVELETEIT KIZÁRÓLAG SZAKÉRTŐ, VAGY GYAKORLOTT ELEKTROMŰSZERÉSZ HAJTHATJA VÉGRE.

⚠ FIGYELEM! A HEGESZTŐGÉP PANELJEINEK ELMOZDÍTÁSA, ÉS A GÉP BELSEJÉBE VALÓ BELÉPÉST MEGELŐZŐEN ELLENŐRIZNI KELL HOGY A HEGESZTŐGÉP KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN VAN E, ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT.

A feszültség alatt lévő hegesztőgépen belüli esetleges ellenőrzések súlyos áramütést okozhatnak , melyet a feszültség alatt álló alkatrészekkel való közvetlen kapcsolat eredményez, és/ vagy sérüléseket, melyek a mozgásban lévő szervekkel való küzvetlen kapcsolat következtében keletkeznek.
- Időszakonként, a használattól, és a környezet porosságától függően ellenőrizni kell a hegesztőgép belsejét, és eltávolítani a transzformátorra rakódott port, száraz sűrített levegő- sugár (max. 10 bahr) segítségével.
- El kell kerülni a sűrített levegősugarak irányítását az elektronikus kártyák felé; ez utóbbiak esetleges tisztítását nagyon puha kefével, vagy megfelelő oldószerekkel kell végezni.
- Alkalmanként ellenőrizni kell, hogy az elektromos kapcsolások jól összeszorítottak-e, valamint azt, hogy a kábelezések nem okoznak-e kárt a szigetelésben.
- Fentemlített műveletek befejezésekor a rögzítőcsavarok teljes megszorításával vissza kell szerelni a hegesztőgép paneljeit.
- Maximálisan kerülni kell a nyitott hegesztőgéppel.való hegesztési műveletek végrehajtását.

8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE

NEM KIELÉGÍTŐ MŰKÖDÉS ESETÉN, MIELŐTT SZISZTEMATIKUS FELÜLVIZSGÁLATBA KEZDENÉNEK VAGY SZERVIZHEZ FORDULNÁNAK, ELLENŐRIZNI KELLA KÖVETKEZŐKET:
- Azt, hogy a potenciométer által szabályozott hegesztési áram az amper beosztású skála szerint megfelel-e az alkalmazott elektród átmérőjének és típusának.
- Azt, hogy amikor a főkapcsoló "ON" állásban van, meggyullad-e a megfelelő lámpa, ellenkező esetben a meghibásodas oka általában az áramellátási vezetékben található (kábelek, villásdugó és/vagy csatlakozó, olvadóbiztosítékok stb.).
- Azt, hogy nem ég-e a sárga kijelző (LED), mely a túl magas / túl alacsony feszültség, vagy rövidzárlat miatti hőszabályozási biztonsági beavatkozásra utal.
- Még kell győződni a nominalis szakaszosság arányának ellenőrzöttségéről; hővédelmi szabályozás beavatkozása esetén meg kell várni a hegesztőgép teljes kihűlését, ellenőrizni kell a szellőző-berendezés működőképességét.
- Ellenőrizni kell a tápvezeték feszültségét: ha az érték tulságosan magas vagy túlságosan alacsony a hegesztőgép blokkolt állapotban marad.
- Ellenőrizni kell, hogy nincs-e rövidzárlat a hegesztőgép végződésénél: amennyiben igen, meg kell szüntetni annak okát.
- Ellenőrizni kell a hegesztési áramkör kapcsolásainak pontosságát, különösen azt, hogy a földelési kábel fogója valóban össze van-e kapcsolva a munkadarabbal, és hogy nem ékelődtek-e kapcsolat közé szigetelő anyagok (pl. festékek).
- Az alkalmazott védelmi gáznak megfelelő minőségűnek (Argon 99,5) és mennyiségűnek kell lennie.

ROMÂNĂ

CUPRINS

pag.

1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC 60
2. INTRODUCERE ŞI DESCRIERE GENERALĂ 60
   2.1 INTRODUCERE 60
   2.2 ACCESORII LA CERERE 60
3. DATE TEHNICE 60
   3.1 PLACĂ INDICATOARE 60
   3.2 ALTE DATE TEHNICE 61
4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ. 61
   4.1 SCHEMĂ BLOC 61
   4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ŞI CONECTARE 61
      4.2.1 Panou posterior 61
      4.2.2 Panou anterior 61
5. INSTALARE 62
   5.1 PREGĂTIRE 62
      5.1.1 Asamblarea cablului de masă - cleşte 62
      5.1.2 Asamblarea cablului de sudură - cleşte portelectrod. 62
   5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ. 62
   5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE 62
      5.3.1 Ştecăr şi priză 62
      5.4.2 Sudarea MMA. 62
6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI 62
   6.1 SUDURA TIG 62
      6.1.1 Aprindere HF şi LIFT 63
      6.1.2 Sudura TIG CC 63
      6.1.3 Sudura TIG CA 63
      6.1.4 Procedeu 63
   6.2 SUDAREA MMA 63
      6.2.1 Procedeu 63
7. ÎNTREȚINERE 63
   7.1 ÎNTREȚINERE OBIŞNUITĂ 63
      7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ. 63
   7.2 ÎNTREȚINERE SPECIALĂ 63
8. DEPISTAREA DEFECTELOR 63

APARATE DE SUDURĂ CU INVERTOR PENTRU SUDURA TIG ŞI MMA DESTINATE UZULUI INDUSTRIAL ŞI PROFESIONAL.
Observație: În textul care urmează se va utiliza termenul „aparat de sudură”.

1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC

Operatorul trebuie să fie destul de instruit pentru folosirea în siguranță a aparatului şi informat asupra riscurilor care pot proveni din sudura cu arc, asupra măsurilor de protecție corespunzătoare şi asupra măsurilor de urgență.
(a se face referire şi la „SPECIFICAȚIE TEHNICĂ IEC sau CLC/TS 62081”: INSTALAREA ŞI FOLOSIREA APARATELOR PENTRU SUDURA CU ARC).

- **Evitați contactul direct cu circuitul de sudură; tensiunea în gol transmisă de generator poate fi periculoasă în anumite cazuri.**
- **Conectarea cablurilor de sudură, operațiile de control precum şi reparațiile trebuie efectuate cu aparatul de sudură oprit şi deconectat de la rețeaua de alimentare.**
- **Opriți aparatul de sudură şi deconectați-l de la rețeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistoletului de sudură predispuse la uzură.**
- **Realizați instalația electrică corespunzător normelor şi legilor în vigoare referitor la prevenirea accidentelor de muncă**
- **Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.**
- **Asigurați-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecție.**
- **Nu folosiți aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.**
- **Nu folosiți cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.**

- **Nu sudați containere, recipiente sau tubulaturi care conțin sau care au conținut produse inflamabile lichide sau gazoase.**
- **Evitați operarea aparatului pe materiale curățate cu solvenți clorurați sau în vecinătatea substanțelor de acest gen.**
- **Nu sudați pe recipiente sub presiune.**
- **Îndepărtați de zona de lucru toate substanțele inflamabile (de exemplu lemn, hârtie, cârpe, etc.).**
- **Asigurați-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este necesară o abordare sistematică pentru a evalua limitele de expunere la gazele de sudură în funcție de compoziția lor, concentrația şi durata expunerii respective.**
- **Păstrați butelia departe de surse de căldură, inclusiv iradiația solară (daca se utilizează).**

- **Efectuați o izolare electrică adecvată față de electrod, piesa în lucru şi față de alte părți metalice legate la pământ, situate în apropiere (accesibile).**
  Acest lucru se obține în mod normal prin protejarea cu mănuşi, încălțăminte, măşti şi îmbrăcăminte adecvate acestui scop şi prin utilizarea de platforme sau de covoare izolante.
- **Protejați-vă întotdeauna ochii cu geamuri de protecție inactinice montate pe măşti sau pe căşti.**
  Folosiți îmbrăcăminte ignifugă de protecție adecvată şi evitați expunerea epidermei la razele ultraviolete şi infraroşii produse de arc; protecția trebuie să fie extinsă şi la alte persoane din apropierea arcului prin intermediul ecranelor de protecție sau a perdelelor nereflectorizante.

- **Câmpurile electromagnetice generate în timpul operației de sudare pot interfera cu funcționarea aparatelor electrice şi electronice.**
  Persoanele purtătoare de aparatură electrică şi electronică vitale (de exemplu Pace-maker, aparate de respirat, etc.), trebuie să consulte medicul înainte de a staționa în apropierea zonelor în care aparatul de sudură este utilizat.
  Nu se recomandă folosirea aparatului de sudură de către persoane purtătoare de aparatură electrică şi electronică vitale.

- **Acest aparat de sudură este conform cerințelor standardelor tehnice pentru produsele de uz exclusiv în medii industriale şi în scopuri profesionale.**
  Compatibilitatea electromagnetică în medii domestice nu este asigurată.

⚠ MĂSURI DE PRECAUȚIE SUPLIMENTARE

- **OPERAȚIILE DE SUDARE:**
  - **în medii cu risc ridicat de electrocutare**
  - **în spații îngrădite**
  - **în prezența materialelor inflamabile sau explozive**

  TREBUIE să fie evaluate preventiv de către un “responsabil expert” şi să fie efectuate întotdeauna în prezența altor persoane calificate pentru intervenții în caz de urgență.
  TREBUIE să fie adoptate mijloacele tehnice de protecție descrise la punctele 5.10; A.7; A.9. din capitolul „SPECIFICAȚIE TEHNICĂ IEC sau CLC/TS 62081”.
- **TREBUIE să fie interzisă sudura cu operatorul situat la înălțime față de sol, în afară de cazul în care se folosesc platforme de siguranță.**
- **TENSIUNE ÎNTRE PORTELECTROZI SAU PISTOLETE DE SUDURĂ: dacă se lucrează cu mai multe aparate de sudură la o singură piesă sau la mai multe piese conectate electric se poate crea o sumă periculoasă de tensiuni în gol între doi portelectrozi sau pistolete de sudură diferite, atingând o valoare care poate fi dublul limitei admise.**
  Este necesar ca un coordonator expert să efectueze măsurătorile necesare prin instrumente adecvate pentru a determina dacă există vreun risc şi să poată adopta măsuri de protecție adecvate precum este indicat la punctul 5.9 din capitolul „SPECIFICAȚIE TEHNICĂ IEC sau CLC/TS 62081”.

⚠ ALTE RISCURI

- **FOLOSIRE IMPROPRIE: utilizarea aparatului de sudură în scopuri diferite față de cel pentru care a fost destinat (de ex. decongelarea tubulaturilor din rețeaua hidrică) este periculoasă.**

2. INTRODUCERE ŞI DESCRIERE GENERALĂ

2.1 INTRODUCERE

Acest aparat de sudură este o sursă de curent pentru sudura cu arc electric, realizată în mod special pentru sudura TIG (CC) (CA/CC) cu aprindere HF sau LIFT şi pentru sudura MMA cu electrozi înveliți (rutilici, acizi, bazici).
Caracteristicile specifice ale acestui aparat de sudură (INVERTER), precum viteza considerabilă şi precizia reglării, permit calitatea excelentă a operației de sudură.
Reglarea prin intermediul sistemului cu „invertor” la priza de alimentare (primar) permite în plus o reducere drastică de volum al transformatorului şi a reactanței de nivelare, adică reducerea volumului şi greutății aparatului de sudură, facilitând astfel manevrarea şi transportul acestuia.

2.2 ACCESORII LA CERERE:

- Set sudură MMA.
- Set sudură TIG.
- Adaptor butelie cu Argon.
- Reductor de presiune.
- Pistolet de sudură TIG.
- Mască auto-obscurantă: cu filtru fix sau reglabil.
- Cablu de masă pentru curent de sudură dotat cu clemă de masă.
- Comandă de la distanță manuală 1 potențiometru.
- Comandă de la distanță manuală 2 potențiomentri.
- Comandă de la distanță cu pedală.
- Comandă de la distanță Tig Pulse.
- Racord de gaz şi tub de gaz pentru conectarea la butelia cu Argon.

3. DATE TEHNICE

3.1 PLACĂ INDICATOARE

Principalele date referitoare la utilizarea şi randamentul aparatului de sudură sunt menționate pe placa indicatoare a acestuia cu următoarele semnificații:

Fig. A

1- Gradul de protecție a carcasei.
2- Simbolul prizei de alimentare:
1~: tensiune alternativă monofazică;
3~: tensiune alternativă trifazică.
3- Simbolul **S**: indică faptul că se pot efectua operații de sudare într-un mediu cu risc de electrocutare ridicat (de ex. foarte aproape de mase metalice considerabile).
4- Simbolul procedeului de sudură prevăzut.
5- Simbolul structurii interne a aparatului de sudură.
6- Normă EUROPEANĂ de referință pentru siguranța şi construcția aparatelor de sudură cu arc electric.
7- Număr de înregistrare pentru identificarea aparatului de sudură (indispensabil pentru asistența tehnică, solicitarea pieselor de schimb, identificarea originii produsului).
8- Randamentul circuitului de sudură:
- **U_0 :** tensiune maximă în gol.
- **I_2/U_2:** Curent şi tensiune corespunzătoare conform normelor care pot fi transmise de aparatul de sudură în timpul sudurii.
- **X :** Raportul de intermitență: indică perioada în care aparatul de sudură poate produce curentul corespunzător (aceeaşi coloană). Se exprimă în % pe baza unui ciclu de 10 minute (de exemplu 60% = 6 minute de funcționare, 4 minute de staționare, ş.a.m.d.).
  În cazul în care se vor depăşi parametrii de utilizare (raportați la temperatura mediului ambiant de 40°C), intervine protecția termică a aparatului (aparatul rămâne în stand-by până când temperatura acestuia revine la valorile admise).
- **A/V - A/V:** indică gama de reglare a curentului de sudură (minim - maxim) la tensiunea de arc corespunzătoare.

9- Date caracteristice ale prizei de alimentare:
- **U_1:** Tensiunea alternativă şi frecvența de alimentare a aparatului de sudură (limitele admise ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Curent maxim absorbit din priză.
- **I_{1eff}:** Curentul efectiv de alimentare.

10- ⎓ : Valoarea siguranțelor cu temporizare prevăzute pentru protecție.
11- Simboluri care se referă la normele de siguranță a căror semnificație este indicată în

capitolul 1 „Măsuri de siguranță generale pentru sudura cu arc electric”.

Observație: Exemplul de placă indicatoare prezentat este orientativ în ceea ce privește semnificația simbolurilor și a cifrelor; valorile exacte ale datelor tehnice ale aparatului de sudură achiziționat trebuie să fie indicate direct pe placa indicatoare a aparatului respectiv.

3.2 ALTE DATE TEHNICE:
- APARAT DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 1 (TAB. 1).
- PISTOLET DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 2 (TAB. 2).
Greutatea aparatului de sudură este indicată în tabelul 1 (TAB. 1).

4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ

4.1 SCHEMĂ BLOC

Aparatul de sudură este alcătuit din module de putere realizate pe circuit imprimat, menite să optimizeze siguranța funcționării cu un minim de întreținere.
Acest aparat de sudură este controlat de un microprocesor care permite setarea unui număr ridicat de parametri pentru a permite o sudură optimă în orice condiții și pe orice material. Totuși, pentru a profita din plin de caracteristicile sale, este necesară cunoaşterea capacităților sale operative.

Semnificația (FIG. B)
1- **Intrare priză de alimentare cu caracteristică monofazică,** grup redresor și condensatori de filtrare.
2- **Punte de comutare cu tranzistori (IGBT) și tiristori;** comută tensiunea redresată în tensiune alternativă de înaltă frecvență și reglează puterea în funcție de curentul / tensiunea de sudură necesare.
3- **Transformator de înaltă frecvență:** bobinajul primar este alimentat cu tensiunea convertită de la blocul 2; acesta are funcția de a adapta tensiunea și curentul la valorile necesare operației de sudură cu arc electric și, în acelaşi timp, de a izola galvanic circuitul de sudură de rețeaua de alimentare.
4- **Punte redresoare secundară cu inductanță de filtrare:** comută tensiunea / curentul alternativ furnizat/-ă de bobinajul secundar în curent /tensiune continuu /-ă cu ondulație foarte redusă.
5- **Punte de comutare cu tranzistori (IGBT) și driveri;** trasformă curentul de ieşire la circuitul secundar de la curentul continuu (CC) la curentul alternativ (CA) pentru sudura TIG CA.
6- **Panou electronic de control și reglare;** verifică instantaneu valoarea curentului de sudură comparând-o cu cea setată de către operator; modulează impulsurile de comandă a driverilor corespunzători punții de comutare IGBT care efectuează reglarea.
7- **Logică de control a funcționalității aparatului de sudură:** setează ciclurile de sudură, comandă sistemele de acționare, supervizează sistemele de siguranță.
8- **Panou de setare** și vizualizare a parametrilor și a modurilor de funcționare.
9- **Generator aprindere HF.**
10- **Supapă electrică pentru gaz cu protecție EV.**
11- **Ventilator pentru răcirea aparatului de sudură.**
12- **Reglare de la distanță.**

4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ŞI CONECTARE

4.2.1 Panou posterior (FIG. C)

1- Cablu de alimentare 2P + (P.E.) sau 3P + (P.E.).
2- Întrerupător general O/OFF - I/ON.
3- Racord pentru conectarea tubului de gaz (reductor presiune butelie aparat de sudură).
4- Conector pentru comenzile de la distanță:
Prin intermediul conectorului corespunzător de 14 poli situat în partea posterioară, se poate transmite aparatului de sudură diferite tipuri de comenzi de la distanță. Fiecare dispozitiv este recunoscut în mod automat și permite reglarea următorilor parametri:
- **Comandă de la distanță cu un potențiometru:**
rotind de butonul potențiometrului se variază curentul principal de la valoarea minimă la cea maximă absolută. Reglarea curentului principal este posibilă numai prin comanda de la distanță.
- **Comandă de la distanță cu pedală:**
valoarea curentului este determinată de poziția pedalei (de la cea minimă la cea maximă setată pe potențiometrul principal). În modul TIG 2 TIMPI, apăsarea pedalei are funcție de comandă de start pentru aparatul de sudură în locul butonului pistoletului (dacă este prevăzut acest lucru).
- **Comandă de la distanță cu doi potențiometri:**
Primul potențiometru reglează curentul principal. Al doilea potențiometru reglează un alt parametru care depinde de modul de sudură activ. Prin rotirea acestui potențiometru se vizualizează parametrul care se modifică (care nu mai este controlabil cu butonul de rotire de la panou). Semnificația celui de-al doilea potențiometru este: ARC FORCE dacă se află în modul MMA și POST GAZ dacă se află în modul TIG.

4.2.2 Panou anterior (FIG. D)

1- Priză rapidă pozitivă (+) pentru conectarea cablului de sudură.
2- Priză rapidă negativă (-) pentru conectarea cablului de sudură.
3- Conector pentru conectarea cablului tastei pistoletului de sudură.
4- Racord pentru conectarea tubului de gaz al pistoletului de sudură TIG.
5- Panou de comandă.
6- Taste pentru selectarea modurilor de sudură:

6a **LOCAL, DISTANT.**

Permite trecerea controlului parametrilor de sudură la comanda de la distanță.

6b **TIG, MMA.**

Mod de funcționare: sudura cu electrozi înveliți (MMA), sudura TIG cu aprinderea arcului la înaltă frecvență (TIG. HF) și sudura TIG cu aprinderea arcului prin contact (TIG LIFT).

6c **CA/CC.**

În modul TIG permite opțiunea dintre sudură în curent continuu (CC) și sudură în curent alternativ (CA) (funcționalitate prezentă numai pentru modelele CA/CC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

În modul TIG permite opțiunea dintre comanda cu 2 timpi, 4 timpi sau cu temporizator de sudură în puncte (SPOT).

6e **CC, CC PULSE, BI-LEVEL.**

În modul TIG permite opțiunea dintre sudura cu curent constant, pulsat sau bi-level.

7- Taste pentru selectarea parametrilor de sudură.

Prin intermediul săgeții drepte și stângi este posibilă alegerea unuia dintre următorii parametri. Parametrii de sudură sunt setați și modificați prin intermediul butonului de rotire digital care variază parametrul și îl vizualizează concomitent pe display. LED-urile de deasupra display-ului indică unitatea de măsură a mărimii vizualizate. Panoul permite setarea după plac a fiecărui parametru, dar există combinații particulare de parametri care nu au neapărat o semnificație din punct de vedere electric sau din punctul de vedere al aparatului de sudură. Aparatul de sudură nu se va strica în acest caz, chiar dacă este posibil să nu funcționeze conform unei setări incorecte.

7a **CURENT PRINCIPAL.**

În modul TIG CA/CC, sudura MMA permite reglarea valorii curentului de ieşire. În modul cu curent pulsat și în modul BI-LEVEL corespunde cu nivelul cel mai ridicat de curent (maxim). Parametrul este măsurat în amperi.

7b **CURENT INIȚIAL, FINAL.**

În modul TIG 4 timpi curentul inițial și final este menținut pentru tot timpul în care tasta pistoletului de sudură rămâne apăsată; în modul TIG 2 timpi, dacă s-ar seta o valoare a rampei de reducere a curentului superioară valorii minime (> 0,1 sec.), acest parametru poate fi setat și preia semnificația de curent final. Valoarea poate varia între minimum (5A în CC, 7A în CA) și valoarea curentului principal de sudură. Cei doi parametri sunt disponibili cu acelaşi led și sunt identificabili pe display. Curentul inițial este indicat cu "IStr", iar curentul final este indicat cu "IEnd".

7c **ARC-FORCE/PRE-GAZ.**

În modul MMA reglează supracurentul dinamic ("Arc-Force" reglare 0÷100%) cu indicarea pe display a creşterii procentuale față de valoarea curentului de sudură preselectat. Această reglare îmbunătățește fluiditatea sudurii și evită lipirea electrodului de piesă. În modul TIG/HF reglează timpul de Pre-Gaz" în secunde (reglare de 0÷5 sec). Pe display, parametrul este identificat cu sigla "Pre-Gaz".

7d **CURENT DE BAZĂ.**

În modul TIG 4 timpi BI-LEVEL și în modul TIG cu curent pulsat, acest parametru reprezintă valoarea de curent care poate fi alternată valorii curentului principal în timpul sudurii. Valoarea poate varia între minimum (5A în CC, 7A în CA) și valoarea curentului principal de sudură.

7e **FRECVENȚA.**

În modul TIG cu curent pulsat, acest parametru reprezintă valoarea frecvenței de pulsare a curentului și poate avea valori cuprinse între 0,2 Hz și 999 Hz. În plus, pentru modelele CA/CC, în modul TIG CA (cu pulsare dezactivată), parametrul reprezentat indică valoarea frecvenței curentului alternativ și poate avea valori cuprinse între 10 Hz și 200 Hz.

7f **BALANCE.**

În modul TIG cu curent pulsat, acest parametru reprezintă raportul (în procente) dintre timpul în care curentul se află la un nivel superior (curent principal de sudură) și perioada totală de pulsare. Poate avea valori cuprinse între 1% (curent mediu inferior) și 99% (curent mediu superior). În plus, pentru modelele CA/CC, în modul TIG CA (cu pulsare dezactivată), parametrul reprezentat indică raportul (în procente) dintre timpul în care polaritatea curentului este EN (electrod negativ) și perioada totală a curentului alternativ.

7g **POST-GAZ.**

În modul TIG este timpul de post-gaz în secunde și variază de la 0,1 la 25 de sec.

7h **RAMPA INIȚIALĂ.**

Este timpul rampei inițiale a curentului în mod 4 timpi şi variază de la 0.1 la 10sec.

7i **RAMPA FINALĂ.**

Este timpul rampei finale şi variază de la 0.1 la 10sec.

7l

TIMP DE SPOT.

Este timpul de durată a curentului de sudură în puncte TIG (SPOT) şi variază de la 0,1 la 10 sec.

8- Taste **"LOAD"** şi **"STORE"**

:

PROGRAMARE
Un program este format din modul de sudură cu setările tuturor parametrilor. Programul activ este memorizat în mod automat şi este reactivat după fiecare oprire a aparatului.
Pentru a facilita folosirea aparatului este posibilă memorizarea stării setărilor panoului în 15 programe reglabile de către utilizator. În plus, aparatul de sudură este furnizat cu 15 programe presetate din fabrică care exemplifică câteva dintre posibilitățile operative tipice ale acestuia.
Pentru a încărca un program se apasă tasta LOAD (Încărcare): display-ul va vizualiza cuvântul "load" şi se aprinde led-ul PRG. timp de o secundă, după care apare cuvântul "P 01" care indică faptul că aparatul este pe programul 1. Prin rotirea butonului de rotire, se trece la programele utilizator de la P 01 la P 15 şi apoi la programele de fabrică de la PF 16 la PF 30. Led-urile de mod vizualizează setarea programului vizualizat pe display, iar parametrii care compun programul se pot vizualiza prin operarea tastelor de selecție. Pentru a încărca un program trebuie apăsată din nou tasta LOAD, menținând-o apăsată timp de câteva secunde până când display-ul vizualizează cuvântul „DONE“ (efectuat); programul se încarcă şi este imediat pregătit pentru utilizare. Dacă nu se dorește încărcarea programului ci se dorește ieşirea din modul de programare, revenind la situația inițială, este suficient să se apese uşor tasta LOAD; display-ul vizualizează pentru un moment cuvântul "no" (nu) şi revine la starea în care era înainte de programare.
Pentru memorizarea unui program, procedeul este analog: se setează de la panou modurile şi parametrii doriți. Este recomandabil să se verifice prin sudură dacă setările corespund efectiv exigențelor de lucru. **Se apasă apoi tasta STORE (memorizare).** Display-ul vizualizează cvântul „stor“, led-ul apare intermitent şi apare cuvântul P 01 care indică faptul că aparatul este pe programul 1. Prin rotirea butonului de rotire, se poate trece la cele 15 programe utilizator de la P 01 la P 15. Dacă nu se doreşte memorizarea programului ci se doreşte ieşirea din modul de programare, revenind la situația inițială, este suficient să se apese uşor tasta STORE: display-ul vizualizează pentru un moment cuvântul "no" (nu) şi panoul revine la starea în care era înainte de programare. O dată ales programul pe care se doreşte stocarea informațiilor se apasă timp de câteva secunde tasta STORE, după care apare apoi cuvântul "sure" (sigur?); se confirmă că se doreşte programarea reapăsând uşor tasta STORE. Dacă nu se doreşte memorizarea, este suficient să se aştepte câteva secunde, după care aparatul iese din modul de programare după ce a vizualizat cuvântul „no“.
TABELUL 3A - 3B - 3C - 3D

PROCEDEUL DE RESET
ATENȚIE: acest procedeu anulează toate programele utilizator.
Acesta este un procedeu de resetare care memorizează 15 programe de fabrică în cele 15 programe utilizator: se porneşte aparatul menținând apăsat concomitent tastele LOAD şi STORE; pe display apare cuvântul „RES”. Dacă se apasă din nou LOAD şi STORE concomitent, se memorizează toate programele de fabrică în programele utilizator anulând pe acestea din urmă. Apoi pe display se vizualizează cuvântul „DONE” (efectuat). Apăsând în schimb separat pe una dintre cele două taste, aparatul revine la starea normală.

MEMORIZAREA ŞI VIZUALIZAREA ALARMELOR
Când se verifică o condiție de alarmă, condițiile de operare ale aparatului sunt memorizate. Este posibil să se revizualizeze starea aparatului de la ultimele 10 alarme prin următoarea procedură: apăsând contemporan tastele LOAD şi STORE se vizualizează cuvântul „A0-X” unde X reprezintă tipul de alarmă înregistrată (1,2, etc.). Prin rotirea butonului de rotire se trece la alarme, de la A0 (cea mai recentă) la A9; led-urile de mod vizualizează setarea aparatului în momentul alarmei vizualizată pe display; pentru a cunoaşte parametrii de operare este suficient să se acționeze tastele de selecție. Apăsând în schimb uşor una dintre cele două taste, aparatul revine la starea normală.

9- Buton de rotire cu encoder pentru setarea parametrilor de sudură selecționabili cu tasta (7).
10- Display alfanumeric.
11- Led roşu, indicarea unității de măsură.
12- Led verde, alimentare pornită.
13- Led galben, de obicei oprit. Când este aprins indică una dintre următoarele anomalii:
"AL. 1": anomalie în alimentarea primară: tensiunea de alimentare este în afara intervalului +/- 15% față de valoarea de pe plăcuță.
ATENȚIE: Depăşirea limitei de tensiune superioară menționată mai sus va duce la deteriorarea gravă a dispozitivului.
"AL. 2": s-a constatat intervenția unuia din termostatele de siguranță din cauza supraîncălzirii aparatului.
"AL. 3": lipsa unei faze de alimentare (prezentă la versiunile cu alimentare trifazică).
14- Led roşu, programare.

5. INSTALARE

⚠ ATENȚIE! EFECTUAȚI TOATE OPERAȚIILE DE INSTALARE ŞI CONECTARE A APARATULUI DE SUDURĂ NUMAI CÂND ACESTA ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.
LEGĂTURILE ELECTRICE ALE APARATULUI TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE CĂTRE PERSONAL EXPERT SAU CALIFICAT.

5.1 PREGĂTIRE
Înlăturați aparatul de sudură din ambalajul său original şi montați piesele aferente prezente în ambalaj.

5.1.1 Asamblarea cablului de masă - cleşte (FIG. E)

5.1.2 Asamblarea cablului de sudură - cleşte portelectrod (FIG. F)
5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ
Stabiliți locul de instalare al aparatului de sudură astfel încât să nu existe vreun obstacol în fața deschizăturii pentru intrarea şi ieşirea aerului de răcire (circulare forțată prin intermediul ventilatorului dacă există); în acelaşi timp asigurați-vă că nu se aspiră praf, aburi corosivi, umiditate, etc.
Lăsați un spațiu liber de cel puțin 250 mm în jurul aparatului de sudură.

⚠ ATENȚIE! Poziționați aparatul de sudură pe o suprafață plană corespunzătoare pentru a suporta greutatea acestuia şi pentru a preveni răsturnarea sau deplasările periculoase ale aparatului.

5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE
- Înainte de efectuarea oricărei legături electrice, controlați ca tensiunea şi frecvența de rețea disponibile în locul de instalare să corespundă cu placa indicatoare a aparatului de sudură.
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Pentru a garanta protecția față de contactul indirect folosiți întrerupătoare diferențiale de tipul:
  - Tipul A ( ) pentru maşini monofază;
  - Tipul B ( ) pentru maşini trifază.
- Pentru a fi în conformitate cu cerințele normei EN 61000-3-11 (Flicker) se recomandă conectarea aparatului de sudură la o rețea de alimentare care are o impedanță la borne inferioară valorii Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Ştecăr şi priză
Conectați la cablul de alimentare un ştecăr conform normelor (2P + P (1~)), (3P + P (3~)) şi corespunzător curentului indicat şi asigurați o priză de rețea dotată cu siguranțe sau întrerupător automat; clema de împământare corespunzătoare trebuie să fie legată la firul de împământare (galben-verde) al cablului de alimentare. Tabelul **(TAB. 1)** indică valorile recomandate în amperi pentru siguranțele cu temporizare, alese în baza curentului nominal maxim transmis de aparatul de sudură şi în baza tensiunii nominale de alimentare.

⚠ ATENȚIE! Nerespectarea regulilor mai sus menționate poate duce la nefuncționarea sistemului de siguranță prevăzut de fabricant (clasa I) cu riscuri grave pentru persoane (de ex. electrocutare) sau pentru obiecte (de ex. incendiu).

5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ

⚠ ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.
Tabelul **(TAB. 1)** indică valorile recomandate pentru cablurile de sudură (în mm^2) în baza curentului maxim transmis de aparatul de sudură.

5.4.1 Sudura TIG
Conectarea pistoletului de sudură
- introduceți cablul de alimentare cu curent în clema rapidă corespunzătoare (-) / ~. Conectați conectorul cu 3 poli (buton pistolet de sudură) la priza corespunzătoare . Conectați tubul de gaz al pistoletului de sudură la racordul corespunzător.

Conectarea cablului de masă al curentului de sudare
- Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncțiunea de sudat.
  Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+) (~ pentru aparate TIG care prevăd sudura în CA).

Conectarea la butelia cu gaz (daca se utilizează).
- Strângeți reductorul de presiune de la ventilul buteliei cu gaz intercalând reductorul de presiune corespunzător furnizat ca accesoriu, atunci când se foloseşte gaz Argon.
- Conectați tubul de intrare al gazului la reductor şi strângeți inelul din dotare.
- Slăbiți piulița de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide ventilul buteliei.
- Deschideți butelia şi reglați cantitatea de gaz (l/min) în funcție de datele orientative de folosire, după cum este indicat în tabel (TAB. 4); eventualele reglări de flux ale gazului pot fi efectuate în timpul sudurii prin acționarea piuliței reductorului de presiune. Verificați etanşeitatea tuburilor şi a racordurilor.
  ATENȚIE! Închideți întotdeauna supapa buteliei cu gaz la terminarea lucrului.

5.4.2 Sudarea MMA
Majoritatea electrozilor înveliți se conectează la polul pozitiv (+) al generatorului; electrozii care conțin un înveliş cu caracter acid se conectează numai la polul negativ (-).
Conectare cablu de sudură - cleşte portelectrod
Cablul este dotat la capăt cu o clemă specială care serveşte la apucarea părții neacoperite a electrodului.
Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+) .
Conectarea cablului de masă al curentului de sudare
Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncțiunea de sudat.
Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (-).
Recomandări:
- Rotiți la maxim conectorii cablurilor de sudură în prizele rapide (dacă sunt prezente), pentru a garanta un contact electric perfect; în caz contrar se poate produce o supraîncălzire a conectorilor respectivi rezultând în deteriorarea rapidă a acestora şi pierderea eficacității lor.
- Folosiți cele mai scurte cabluri de sudură posibile.
- Evitați folosirea structurilor metalice care nu fac parte din piesa în lucru în locul cablului de masă al curentului de sudare; acest lucru poate fi periculos pentru măsurile de siguranță şi poate avea rezultate nesatisfăcătoare pentru sudură.

6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI
6.1 SUDURA TIG
Sudura TIG este un procedeu de sudură care foloseşte căldura produsă de arcul

electric care este aprins şi menţinut între un electrod nefuzibil (de Tungsten) şi piesa de sudat. Electrodul de Tungsten este susţinut de un pistolet de sudură corespunzător în măsură să transmită curentul de sudare şi să protejeze electrodul şi baia de sudare de oxidarea atmosferică prin intermediul unui flux de gaz inert (de obicei Argon: Ar 99,5%) care se scurge prin ajutajul ceramic. **(FIG.G).**
Este indispensabil ca pentru o bună sudură, să se folosească diametrul exact de electrod cu tipul de curent corespunzător, precum este prezentat în tabel **(TAB.4).**
Protuberanţa normală a electrodului din ajutaj ceramic este de 2-3 mm şi poate atinge 8 mm pentru sudările în unghi.
Sudura se efectuează prin fuziunea celor două margini ale joncţiunii. Pentru grosimi subţiri preparate în acest scop (de până la 1 mm circa) nu este necesară folosirea materialului de adaos **(FIG. H).**
Pentru grosimi mai mari, este necesară folosirea de bare din aceeaşi compoziţie cu materialul de bază şi cu un diametru corespunzător, şi o pregătire adecvată a marginilor de sudat **(FIG. I).** Pentru o mai bună reuşită a sudurii este necesar ca piesele de sudat să fie foarte bine curăţate, fără urme de oxizi, uleiuri, grăsimi, solvenţi, etc.

6.1.1 Aprindere HF şi LIFT
Aprindere HF:
Aprinderea arcului electric are loc fără un contact între electrodul de Tungsten şi piesa de sudat, ci printr-o scânteie generată de un dispozitiv de înaltă frecvenţă.
Această modalitate de aprindere nu implică nici angajarea electrodului de Tungsten în baia de sudură, nici uzura electrodului şi permite o pornire uşoară în toate poziţiile de sudură.
Procedeu:
Apăsaţi pe butonul pistoletului de sudură, apropiind vârful electrodului de piesa de sudat (2-3 mm); aşteptaţi aprinderea arcului prin impulsurile HF, şi, cu arcul aprins, formaţi baia de sudare pe piesă, continuând apoi pe lungimea joncţiunii.
În cazul în care apar dificultăţi la aprinderea arcului, chiar dacă se constată prezenţa gazului şi sunt vizibile descărcările HF, nu insistaţi prea mult să supuneţi electrodul la acţiunea impulsurilor HF, ci verificaţi integritatea de la suprafaţă şi conformaţia vârfului, eventual reascuţindu-l la polizor. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.
Aprindere LIFT:
Aprinderea arcului electric are loc prin îndepărtarea electrodului de Tungsten de piesa de sudat. Această modalitate de aprindere provoacă mai puţine dereglări electro-iradiante şi reduce la minimum angajarea electrodului de Tungsten, şi deci uzura acestuia.
Procedeu:
Situaţi vârful electrodului pe piesă, apăsând uşor. Apăsaţi complet butonul pistoletului de sudură şi ridicaţi electrodul la 2-3 mm cu câteva secunde de întârziere, obţinând astfel aprinderea arcului. Aparatul de sudură degajă iniţial un curent I_{LIFT}; după câteva secunde se va transmite curentul de sudură setat. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

6.1.2 Sudura TIG CC
Sudura TIG CC este prevăzută pentru toate tipurile de oţel carbon slab aliate şi înalt aliate şi pentru metalele grele, cupru, nichel, titan şi aliajele acestora.
Pentru sudura în TIG CC cu electrodul la polul (-) se foloseşte de obicei electrodul cu 2% Toriu (bandă colorată roşie) sau electrodul cu 2% Ceriu (bandă colorată gri).
Este necesar să se ascută axial vârful electrodului de Tungsten la polizor, aşa cum este prezentat în FIG. L, având grijă ca vârful să fie perfect concentric pentru a evita devieri ale arcului în timpul sudurii. Este necesară efectuarea ascuţirii electrodului în sensul lungimii acestuia. Această operaţie se va repeta periodic în funcţie de folosirea şi uzura electrodului, sau când acesta a fost contaminat sau oxidat în mod accidental, sau folosit în mod incorect. În modul TIG CC este posibilă funcţionarea cu 2 timpi (2T) şi cu 4 timpi (4T).

6.1.3 Sudura TIG CA
Acest tip de sudură permite sudura pe metale precum aluminiu şi magneziu care formează pe suprafeţele lor un strat de oxid protector şi izolant. Inversând polaritatea curentului de sudură este posibilă „ruperea" stratului superficial de oxid printr-un mecanism denumit „sablare ionică", Tensiunea este alternativ pozitivă (EP) şi negativă (EN) pe electrodul de Tungsten. În timpul timpului EP oxidul este înlăturat de pe suprafaţă („curăţare" sau „decapare") permiţând formarea băii. În timpul timpului EN se înregistrează un aport termic maxim asupra piesei, ceea ce permite sudura. Posibilitatea varierii parametrului balance în CA permite reducerea timpului curentului EP la minim, permiţând o sudură mai rapidă.
Este posibilă varierea balance-ului de la 20% la 90% (procent de EN pe timpul total). Valorile superioare de balance permit o sudură mai rapidă, o penetrare mai bună, un arc de sudură mai concentrat, o baie de sudură mai restrânsă şi o încălzire mai limitată a electrodului. Valorile inferioare permit o curăţare mai bună a piesei. Folosirea unei valori prea scăzute de balance provoacă o lărgire a arcului şi a părţii dezoxidate, o supraîncălzire a electrodului cu consecinţa formării unei sfere pe vârf şi deteriorarea uşurinţei de aprindere şi direcţionării arcului. Folosirea unei valori excesive de balance provoacă o baie de sudură „murdară" cu incluziuni întunecate.
Tabelul (TAB. 5) rezumă efectele de variaţie a parametrilor în sudura CA.
În modul TIG CA este posibilă funcţionarea cu 2 timpi (2T) şi cu 4 timpi (4T).
În plus sunt valabile instrucţiunile referitoare la procedeul de sudură.
În tabelul (TAB. 4) sunt prezentate datele orientative pentru sudura pe aluminiu; tipul de electrod mai potrivit este electrodul de Tungsten pur (fâşie de culoare verde).

6.1.4 Procedeu
- Reglaţi curentul de sudură la valoarea dorită cu ajutorul manetei; adaptaţi-l, eventual, în timpul sudurii la aportul termic necesar real.
- Apăsaţi butonul pistoletului, verificând fluxul corect de gaz de la pistolet; reglaţi, dacă trebuie, timpul de pre-gaz şi de post-gaz; aceşti timpi trebuie să fie reglaţi în funcţie de condiţiile operative, îndeosebi întârzierea post-gaz trebuie să fie de aşa natură încât să permită, la sfârşitul sudurii, răcirea electrodului şi a băii fără a intra în contact cu atmosfera (oxidări şi contaminări).

Mod TIG cu secvenţa 2T:
- Apăsând până la capăt butonul pistoletului (B.P.), amorsaţi arcul şi păstraţi o distanţă de 2-3mm faţă de piesă.
- Pentru a întrerupe sudura, eliberaţi butonul pistoletului, determinând anularea treptată a curentului (dacă este cuplată funcţia RAMPA FINALĂ) sau stingerea imediată a arcului cu post-gazul următor.

Mod TIG cu secvenţa 4T:
- La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent I_{START}. La eliberarea butonului, curentul creşte potrivit funcţiei RAMPA INIŢIALĂ până la valoarea curentului de sudură; aceasta valoare se menţine şi după eliberarea butonului. Când se apasă din nou butonul, curentul scade potrivit funcţiei RAMPA FINALĂ până la I_{END}. Acesta din urma se menţine până la eliberarea butonului care termina ciclul de sudură, începând perioada de post gaz. În schimb, dacă în timpul funcţiei RAMPA FINALĂ" se eliberează butonul, ciclul de sudură se termină imediat şi începe perioada de post-gaz.

Mod TIG cu secvenţa 4T şi BI-LEVEL:
- La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent I_{START}. La eliberarea butonului, curentul creşte potrivit funcţiei RAMPA INIŢIALĂ până la valoarea curentului de sudură; aceasta valoare se menţine şi după eliberarea butonului. La fiecare apăsare următoare a butonului (timpul dintre apăsare şi eliberare trebuie să fie de scurtă durată), curentul va varia între valoarea setată în parametrul BI-LEVEL I_1 şi valoarea curentului principal I_2.
- Când ţineţi apăsat butonul timp îndelungat, curentul scade potrivit funcţiei RAMPA FINALĂ până la I_{END}. Acesta din urma se menţine până la eliberarea butonului care termina ciclul de sudură, începând perioada de post gaz. În schimb, dacă în timpul funcţiei RAMPA FINALĂ se eliberează butonul, ciclul de sudură se termină imediat şi începe perioada de post-gaz (**FIG.M**).

6.2 SUDAREA MMA
- Este necesară respectarea indicaţiilor producătorului de pe ambalajul electrozilor utilizaţi indicând polaritatea corectă a electrozilor precum şi curentul optim de sudare (de obicei aceste indicaţii sunt prezente pe ambalajul electrozilor).
- Curentul de sudare se reglează în funcţie de diametrul electrodului utilizat şi de tipul de sudură care se doreşte să se efectueze; în scop informativ, curentul utilizat pentru diferitele tipuri de diametru de electrozi este:

ø Electrod (mm)	Curentul de sudare (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- De reţinut este faptul că pentru electrozi de acelaşi diametru se vor utiliza valori de curent ridicate pentru suduri pe orizontală, în timp ce pentru suduri pe verticală sau deasupra capului se vor utiliza valori de curent mai scăzute.
- Caracteristicile mecanice ale joncţiunii sudate sunt determinate pe lângă intensitatea curentului ales şi de alţi parametri de sudare precum lungimea arcului, viteza şi poziţia în timpul executării, diametrul şi calitatea electrozilor (pentru o conservare corectă a electrozilor feriti-i de sursele de umiditate prin intermediul ambalajelor sau recipientelor corespunzătoare).
- Caracteristicile sudurii depind şi de valoarea ARC-FORCE (comportament dinamic) a aparatului de sudură. Acest parametru este reglabil de la panou, sau este reglabil prin comanda de la distanţă cu 2 potenţiometri.
- Reţineţi că valorile ridicate de ARC-FORCE oferă o mai bună penetrare şi permit sudura în orice poziţie, tipic pentru electrozii bazici, pe când valorile joase de ARC-FORCE permit un arc mai moale şi fără scântei, tipic pentru electrozii rutilici.
  Aparatul de sudură este în plus dotat cu dispozitive HOT START şi ANTI STICK care garantează porniri uşoare şi evitarea lipirii electrodului de piesă.

6.2.1 Procedeu
- Cu masca ÎN FAŢA OCHILOR, frecaţi vârful electrodului de piesa de sudat, efectuând o mişcare similară a aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru declanşarea arcului.
  ATENŢIE: NU LOVIŢI electrodul de piesă; se riscă dăunarea învelişului electrodului îngreunând declanşarea arcului.
- Imediat ce s-a declanşat arcul, încercaţi să menţineţi o oarecare distanţă faţă de piesă egală cu diametrul electrodului utilizat şi menţineţi această distanţă destul de constant posibil în timpul sudurii; amintiţi-vă că înclinaţia electrodului în direcţia de avansare trebuie să fie de aproximativ 20-30 grade.
- La sfârşitul cordonului de sudură, orientaţi extremitatea electrodului înapoi faţă de direcţia de avansare, deasupra craterului format pentru a-l umple şi ridicaţi electrodul imediat de la baia de sudare pentru stingerea arcului **(ASPECTE ALE CORDONULUI DE SUDURĂ - FIG.N)**.

7. ÎNTREŢINERE

⚠ ATENŢIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA OPERAŢIILOR DE ÎNTREŢINERE, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.

7.1 ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ:
OPERAŢIILE DE ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ POT FI EFECTUATE DE CĂTRE OPERATOR.

7.1.1 ÎNTREŢINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ
- Evitaţi să sprijiniţi pistoletul de sudură şi cablul acestuia pe piese metalice calde; acest lucru poate cauza fuziunea materialelor izolante şi scoaterea din funcţiune a bobinei.
- Verificaţi periodic etanşeitatea tubulaturii şi racordurile de gaz.
- Cuplaţi corespunzător cleştele de strângere a electrodului, mandrina de prindere a cleştelui, cu diametrul electrodului ales pentru a evita supraîncălzirea, difuzarea necorespunzătoare a gazului şi respectiva nefuncţionare a sudurii.
- Verificaţi înainte de fiecare utilizare statul de uzură şi montarea corectă a extremităţilor pistoletului de sudură: ajutaj, electrod, cleştele de strângere a electrodului, difuzorul de gaz.

7.2 ÎNTREŢINERE SPECIALĂ
OPERAŢIILE DE ÎNTREŢINERE SPECIALĂ TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE PERSONAL CALIFICAT SAU EXPERT ÎN DOMENIUL ELECTRIC ŞI MECANIC.

⚠ ATENŢIE! ÎNAINTE DE A ÎNLĂTURA PLĂCILE CARCASEI APARATULUI DE SUDURĂ PENTRU A AVEA ACCES LA INTERIORUL ACESTUIA, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.

Eventualele verificări efectuate sub tensiune în interiorul aparatului de sudură pot cauza electrocutări grave datorate contactului direct cu părţile sub tensiune şi/ sau leziuni datorate contactului direct cu piesele în mişcare.
- Verificaţi interiorul aparatului periodic sau frecvent, în funcţie de gradul de praf din mediul în care se lucrează cu acesta şi înlăturaţi praful depozitat pe transformator prin insuflarea cu aer comprimat sec (max. 10 bar).
- Evitaţi îndreptarea jetului de aer comprimat pe plăcile electronice; curăţiţi acestea din urmă cu o perie foarte moale sau cu solvenţi corespunzători.
- În timpul acestei operaţii verificaţi ca legăturile electrice să fie strânse bine şi cablurile să nu prezinte daune la nivelul izolării.
- La terminarea acestor operaţii, repoziţionaţi panourile aparatului de sudură, strângând bine şuruburile de fixare.
- Evitaţi întotdeauna efectuarea operaţiilor de sudare cu aparatul deschis.

8. DEPISTAREA DEFECTELOR

ÎN CAZUL ÎN CARE FUNCŢIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ NU ESTE CORESPUNZĂTOARE ŞI ÎNAINTEA EFECTUĂRII ORICĂRUI CONTROL MAI SISTEMATIC SAU ÎNAINTE DE A CONTACTA UN CENTRU DE ASISTENŢĂ AUTORIZAT, CONTROLAŢI CA:
- Curentul de sudură, reglat prin intermediul potenţiometrului referitor la scala gradată în amperi să fie conform diametrului şi tipului de electrod utilizat.
- Prin acţionarea întrerupătorului general „ON", lampa corespunzătoare să fie aprinsă; în caz contrar defectul este de obicei la nivelul reţelei de alimentare (cabluri, priză şi/ sau ştecăr, siguranţe, etc.).
- Să nu fie aprins LED-ul galben care indică intervenţia siguranţei termice în caz de supratensiune, căderi de tensiune sau de scurt circuit.
- Asiguraţi-vă că raportul de intermitenţă nominală este corespunzător; în caz de intervenţie a protecţiei termostatice, aşteptaţi răcirea naturală a aparatului de sudură; verificaţi funcţionalitatea ventilatorului.
- Controlaţi tensiunea reţelei de alimentare: dacă valoarea acesteia este prea ridicată sau prea scăzută, aparatul de sudură rămâne blocat.
- Verificaţi să nu fie vreun scurt circuit la ieşirea din aparatul de sudură: în acest caz înlăturaţi dauna corespunzătoare.
- Legăturile circuitului de sudură să fie efectuate în mod corespunzător; în special verificaţi ca clema cablului pentru legare la masă să fie efectiv conectată la piesă fără să fie interpuse alte materiale izolante (ca de ex. vopsele).
- Gazul de protecţie utilizat să fie cel corect (Argon 99,5%) şi într- o cantitate corespunzătoare.

POLSKI

SPIS TREŚCI

pag.

1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO..... 64
2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS..... 64
2.1 WPROWADZENIE..... 64
2.2 AKCESORIA NA ŻĄDANIE..... 64
3. DANE TECHNICZNE..... 64
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA..... 64
3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE..... 65
4. OPIS SPAWARKI 65
4.1 SCHEMAT BLOKOWY 65
4.2 URZADZENIA KONTROLI, REGULACJI I PODŁĄCZENIA 65
4.2.1 Panel tylny..... 65
4.2.2 Panel przedni 65
5. INSTALACJA 66
5.1 PRZYGOTOWANIE 66
5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kleszczowy..... 66
5.1.2 Montaż przewodu spawania-uchwyt elektrody..... 66
5.2 USTAWIENIE SPAWARKI..... 66
5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI..... 66
5.3.1 Wtyczka i gniazdo 66
5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA..... 66
5.4.1 Spawanie metodą TIG 66
5.4.2 Spawanie metodą MMA..... 66
6. SPAWANIE: OPIS PROCESU..... 66
6.1 SPAWANIE TIG..... 66
6.1.1 Zajrzenie HF i LIFT 66
6.1.2 Spawanie metodą TIG DC 67
6.1.3 Spawanie metodą TIG AC..... 67
6.1.4 Proces spawania..... 67
6.2 SPAWANIE METODĄ MMA..... 67
6.2.1 Proces spawania..... 67
7. KONSERWACJA..... 67
7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA..... 67
7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO..... 67
7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA 67
8. WYSZUKIWANIE USTEREK 67

SPAWARKI INWERTEROWE PRZEZNACZONE DO SPAWANIA METODĄ TIG I METODĄ MMA, PRZEWIDZIANE DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.
Uwaga: W dalszej części niniejszej instrukcji używany jest termin“spawarka”.

1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używaniu spawarki, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych.
(Przejrzeć również "SPECYFIKACJĘ TECHNICZNĄ IEC lub CLC/TS 62081": INSTALACJA I UŻYWANIE SPRZĘTU DO SPAWANIA ŁUKOWEGO).

- **Unikać bezpośrednich kontaktów z obwodem spawania; w niektórych okolicznościach napięcie jałowe wytwarzane przez generator może być niebezpieczne.**
- **Podłączanie przewodów spawalniczych, operacje mające na celu kontrolę oraz naprawa powinny być wykonane po wyłączeniu spawarki i odłączeniu zasilania urządzenia.**
- **Przed wymianą zużytych elementów uchwytu spawalniczego należy wyłączyć spawarkę i odłączyć zasilanie.**
- **Wykonać instalację elektryczną zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.**
- **Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do układu zasilania wyposażonego w uziemiony przewód neutralny.**
- **Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uziemienia ochronnego.**
- **Nie używać spawarki w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.**
- **Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.**

- **Nie spawać pojemników, kontenitorów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierały ciekłe lub gazowe substancje łatwopalne.**
- **Nie stosować rozpuszczalników chlorowanych do materiałów czystych i nie przechowywać w ich pobliżu.**
- **Nie spawać zbiorników pod ciśnieniem.**
- **Usunąć z obszaru pracy wszelkie substancje łatwopalne(np. drewno, papier, szmaty, itp.).**
- **Upewnić sie, czy w pobliżu łuku jest odpowiednia wentylacja powietrza lub czy znajdują się odpowiednie środki służące do usuwania oparów spawalniczych; należy systematycznie sprawdzać, aby ocenić granice działania oparów spawalniczych w zależności od ich składu, stężenia i czasu trwania samego procesu spawania.**
- **Przechowywać butlę z dala od źródeł ciepła i chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowani słonecznych(jeżeli używana).**

- **Zastosować odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy elektrodą, obrabianym przedmiotem i ewentualnymi uziemionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne).**
  W tym celu należy nosić rękawice ochronne, obuwie ochronne, nakrycia głowy i odzież ochronną oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.
- **Należy zawsze chronić oczy za pomocą odpowiednich szkieł przyciemnianych z filtrem UV, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych.**
  Nosić odpowiednią ognioodporną odzież ochronną, unikając narażenia na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego, wytwarzanego przez łuk; rozszerzyć zabezpieczenie na inne osoby znajdujące sie w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nie odbijających.

- **Pola elektromagnetyczne wytwarzane podczas procesu spawania mogą nakładać się na funkcjonowanie aparatur elektrycznych i elektronicznych.**
  Osoby stosujące urządzenia elektryczne lub elektroniczne wspomagające funkcje życiowe (np. Pacemaker, aparaty tlenowe itp...), powinny skonsultować się z lekarzem przed zatrzymywaniem się w pobliżu obszarów używania spawarki.
  Osobom stosującym urządzenia elektryczne lub elektroniczne wspomagające funkcje życiowe odradza się używania spawarki.

- **Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego produktu, przeznaczonego do użytku wyłącznie w środowisku przemysłowym i w celach profesjonalnych.**
  Nie gwarantuje się zgodności z wymaganiami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej w otoczeniu domowym.

⚠ DODATKOWE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

- **OPERACJE SPAWANIA:**
  - **W otoczeniu o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego;**
  - **W miejscach graniczących;**
  - **W obecności materiałów łatwopalnych lub wybuchowych.**

  NALEŻY zapobiegawczo poddawać ocenie ”Odpowiedzialnego fachowca” i wykonywać zawsze w obecności innych osób przeszkolonych do interwencji w przypadku awarii.
  NALEŻY zastosować techniczne środki zabezpieczające, opisane w punktach 5.10; A.7; A.9. “SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ IEC lub CLC/TS 62081”.
- **ZABRANIA SIĘ spawania operatorom znajdującym sie nad podłożem, z wyjątkiem ewentualnych przypadków zastosowania platform bezpieczeństwa.**
- **NAPIĘCIE POMIĘDZY UCHWYTAMI ELEKTROD LUB UCHWYTAMI SPAWALNICZYMI: podczas pracy z większą ilością spawarek na jednym przedmiocie lub na kilku przedmiotach połączonych elektrycznie może powstawać niebezpieczna suma napięć jałowych pomiędzy dwoma różnymi uchwytami elektrody lub uchwytami spawalniczymi, o wartości mogącej osiągać podwójną wartość graniczną dopuszczalną.**
  Doświadczony koordynator powinien dokonać pomiaru za pomocą odpowiedniego przyrządu, celem zbadania zagrożenia i umożliwić zastosowanie odpowiednich środków zabezpieczających, jak w punkcie 5.9 ”SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ IEC Lub CLC/TS 62081”.

⚠ POZOSTAŁE ZAGROŻENIA

- **NIEWŁAŚCIWE UŻYWANIE: używanie spawarki do jakiejkolwiek obróbki odmiennej od przewidzianej jest niebezpieczne (np. rozmrażanie przewodów rurowych instalacji wodnej).**

2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS

2.1 WPROWADZENIE

Niniejsza spawarka jest źródłem prądu przeznaczonym do spawania łukowego, zrealizowanym specjalnie do spawania elektrod otulonych (rutylowe, kwasowe, zasadowe) metodą TIG (DC) (AC/DC), z zajarzeniem HF lub LIFT oraz do spawania metodą MMA.
Specyficzne parametry tej spawarki (INWERTEROWA), takie jak prędkość oraz ciśnienie regulacji powodują, że jakość spawania jest bardzo wysoka.
Regulacja systemu "inverter" na wejściu linii zasilania (pierwotny) powoduje ponadto drastyczną redukcję objętości zarówno transformatora jak i reaktancji, umożliwiając skonstruowanie spawarki o objętości i wadze ekstremalnie umiarkowanych, podkreślając zalety łatwej obsługi i przenośności.

2.2 AKCESORIA NA ŻĄDANIE:

- Zestaw do spawania metodą MMA.
- Zestaw do spawania metodą TIG.
- Adapter do butli gazowej Argon.
- Reduktor ciśnienia.
- Uchwyt spawalniczy TIG.
- Maska spawalnicza samościemniająca: z filtrem stałym lub regulowanym.
- Przewód powrotny prądu spawania z zaciskiem uziemiającym.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym na 1 potencjometr.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym na 2 potencjometry.
- Zdalne sterowanie za pomocą pedału.
- Zdalne sterowanie Tig Pulse.
- Złączka gazu i przewód rurowy przepływu gazu umożliwiający podłączenie do butli z Argonem.

3.DANE TECHNICZNE

3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA

Główne dane dotyczące zastosowania i wydajności spawarki zostały podane na tabliczce znamionowej o następującym znaczeniu:

Rys. A

1- Stopień zabezpieczenia obudowy.
2- Symbol linii zasilania:
1~: napięcie przemienne jednofazowe;
3~: napięcie przemienne trójfazowe.
3- Symbol `**S**: oznacza, że spawanie może być wykonywane w środowisku o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego (np. w pobliżu wielkich skupisk metalu).
4- Symbol zalecanego procesu spawania.
5- Symbol struktury wewnętrznej spawarki.
6- Norma EUROPEJSKA dotycząca bezpieczeństwa i produkcji urządzeń przeznaczonych do spawania łukowego.
7- Numer części służący do identyfikacji spawarki (niezbędny dla pogotowia technicznego, zamówienia części zamiennych i badania pochodzenia produktu).
8- Wydajność obwodu spawania:
- **U_0 :** maksymalne napięcie jałowe .
- **I_2/U_2:** Prąd i odpowiednie napięcie znormalizowane, które mogą być wytwarzane przez spawarkę podczas procesu spawania.
- **X :** Cykl pracy: wskazuje czas, w ciągu którego spawarka może wytworzyć odpowiednią ilość prądu (ta sama kolumna). Wyrażany w %, na podstawie cyklu 10 minutowego (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy; i tak dalej).
  W przypadku gdy współczynniki wykorzystania (dotyczące 40°C otoczenia) zostaną przekroczone, nastapi zadziałanie zabezpieczenia termicznego (spawarka pozostanie w stanie stand-by dopóki temperatura nie znajdzie się

znowu w dopuszczalnych granicach).
- **A/V-A/V:** Wskazuje gamę regulacji prądu spawania (minimalna - maksymalna) dla odpowiedniego napięcia łuku.

9- Dane charakterystyczne linii zasilania:
- **U_1:** Napięcie przemienne i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalne granice ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maksymalny prąd pobierany z sieci.
- **I_{1eff}:** Rzeczywisty prąd zasilania.

10- :Wartość bezpieczników z opóźnionym działaniem, które należy przygotować dla zabezpieczenia linii.

11-Symbole dotyczące norm bezpieczeństwa, których znaczenie podane jest w rozdziale 1 "Ogólne bezpieczeństwo podczas spawania łukowego".

Uwaga: Na tabliczce znamionowej podane jest przykładowe znaczenie symboli i cyfr; dokładne wartości danych technicznych posiadanej spawarki należy odczytać bezpośrednio na tabliczce samej spawarki.

3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE
- **SPAWARKA: patrz tabela 1 (TAB.1).**
- **UCHWYT SPAWALNICZY: patrz tabela 2 (TAB.2).**

Ciężar spawarki podany jest w tabeli 1 (TAB.1).

4. OPIS SPAWARKI

4.1 SCHEMAT BLOKOWY

Spawarka składa się zasadniczo z modułów mocy, wykonananych na obwodach drukowanych i optymalizowanych w celu uzyskania maksymalnej niezawodności oraz zredukowanej konserwacji.
Spawarka jest sterowana przez mikroprocesor, za pomocą którego można ustawić większą ilości parametrów, umożliwiających optymalne spawanie każdego materiału w każdych warunkach. Aby w pełni wykorzystać parametry urządzenia należy jednakże znać jego możliwości operacyjne.

(RYS. B)

1- Wejście jednofazowej linii zasilania, zespół prostownika i kondensatory wyrównawcze.

2- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia napięcie linii na napięcie przemienne o wysokiej częstotliwości oraz wykonuje regulację mocy, w zależności od żądanego prądu/napięcia spawania.

3- Transformator o wysokiej częstotliwości: uzwojenie pierwotne jest zasilane napięciem przetwarzanym z bloku 2; posiada ono funkcję przystosowania napięcia i prądu do wartości niezbędnych dla procesu spawania łukowego i jednocześnie galwanicznego izolowania obwodu spawania od linii zasilania.

4- Mostek prostujący wtórny, z indukcyjnością wyrównawczą: zamienia napięcie / prąd przemienny, dostarczany przez uzwojenie wtórne na prąd / napięcie stałe o niskim falowaniu.

5- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia prąd wyjściowy na prąd wtórny z DC na AC podczas spawania metodą TIG AC.

6- Elektroniczny układ sterowania i regulacji; bezzwłocznie steruje wartość prądu spawania i porównuje ją z wartością ustawioną przez operatora; zmienia impulsy sterowania sterowników IGBT, które dokonują regulacji.

7- Logika sterowania funkcjonowania spawarki: ustawia cykle spawania, steruje siłownikami, nadzoruje układy bezpieczeństwa.

8- Panel służący do ustawiania i wyświetlania parametrów oraz trybów funkcjonowania.

9- Generator zajarzenia bezdotykowego HF.

10- Elektrozawór gazu ochronnego EV.

11- Wentylator chłodzący spawarkę.

12- Zdalna regulacja.

4.2 URZADZENIA KONTROLI, REGULACJI I PODŁĄCZENIA

4.2.1 Panel tylny (RYS. C)

1- Kabel zasilający 2B + (P.E.) lub 3B + (P.E.).

2- Wyłącznik główny O/OFF - I/ON.

3- Złączka umożliwiająca podłączenie przewodu gazu (reduktor ciśnienia butla - spawarka).

4- Łącznik umożliwiający zdalne sterowanie:
W spawarce można zastosować różne rodzaje zdalnego sterowania, wykorzystując odpowiedni przełącznik 14-biegunowy znajdujący się z tyłu urządzenia. Każda spawarka będzie automatycznie rozpoznawana co umożliwia regulację następujących parametrów:
- **Zdalne sterowanie za pomocą potencjometru:** obracając pokrętło potencjometru zmienia się główny prąd z minimalnego na maksymalny bezwzględny. Regulacja prądu głównego jest wyłączna i należy do zdalnego sterowania.
- **Zdalne sterowanie za pomocą pedału:** wartość prądu określona jest przez położenie pedału (od minimalnej do maksymalnej ustawionej na głównym potencjometrze). W trybie TIG 2-TAKTOWY, wciśnięcie pedału działa jako polecenie start dla urządzenia w zastępstwie przycisku na uchwycie spawalniczym (jeżeli przewidziany).
- **Zdalne sterowanie na dwa potencjometry:** pierwszy potencjometr reguluje prąd główny. Drugi potencjometr reguluje inny parametr, którego wartość zależy od uaktywnionej metody spawania. Obrócenie potencjometru powoduje wyświetlenie parametru, który ulega zmianie (nie może już być sterowany pokrętłem, znajdującym się na panelu). Znaczenie drugiego potencjometru jest następujące: funkcja ARC FORCE (dynamika łuku) podczas spawania metodą MMA i POST-GAS (opóźnienie wypływu gazu) podczas spawania metodą TIG.

4.2.2 Panel przedni (RYS. D)

1- Szybkozłączka dodatnia (+) do podłączenia przewodu spawalniczego.

2- Szybkozłączka ujemna (-) do podłączenia przewodu spawalniczego.

3- Łącznik do podłączenia kabla z przyciskiem uchwytu spawalniczego.

4- Złączka do podłączenia przewodu gazu do uchwytu spawalniczego TIG.

5- Panel sterujący.

6- Przyciski wyboru metod spawania:

6a **LOKALNE, ZDALNE.**

Umożliwia przełączenie sterowania parametrów spawania na zdalne sterowanie.

6b **TIG, MMA.**

Tryb funkcjonowania: spawanie elektrod otulonych (metoda MMA), spawanie metodą TIG z zajarzeniem łukowym o wysokiej częstotliwości (TIG HF) oraz spawanie metodą TIG z zajarzeniem łuku, które odbywa się przez dotyk (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Metoda TIG pozwala na wybranie pomiędzy spawaniem prądem stałym (DC) a spawaniem prądem zmiennym (AC) (funkcjonowanie występujące wyłącznie w modelach AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

Metoda TIG pozwala na wybranie pomiędzy sterowaniem 2-taktowym, 4-taktowym lub z regulatorem czasu trwania spawania punktowego (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Metoda TIG pozwala na wybranie pomiędzy spawaniem prądem stałym, tętniącym lub bi-level.

7- Przyciski umożliwiające wybór parametrów spawania.

Umożliwiają wybranie za pomocą strzałki prawej i strzałki lewej jednego z następujących parametrów. Parametry spawania są ustawiane i modyfikowane pokrętłem cyfrowym, które zmienia parametr i powoduje jego równoczesne wyświetlenie na wyświetlaczu. Diody znajdujące się na wyświetlaczu wskazują jednostkę miary o wyświetlonej wielkości.
Panel umożliwia swobodne ustawienie każdego parametru, jednakże istnieją szczególne kombinacje parametrów, które mogą nie mieć żadnego znaczenia z punktu widzenia elektrycznego lub z punktu widzenia spawania. Spawarka w każdym razie nie zostanie uszkodzona, nawet jeżeli mogłaby nie funkcjonować w wyniku nieprawidłowego ustawienia.

7a **PRĄD GŁÓWNY.**

Spawanie metodą TIG AC/DC jak również metodą MMA umożliwia regulację wartości prądu wyjściowego. Podczas spawania metodą Pulse (prądem tętniącym) oraz metodą BI-LEVEL prąd znajduje się na najwyższym poziomie (maksymalnym). Parametr jest mierzony w amperach.

7b **PRĄD POCZĄTKOWY, KOŃCOWY.**

Podczas spawania metodą TIG 4-taktową prąd początkowy i końcowy jest utrzymywany przez cały okres czasu, w ciągu którego pozostanie wciśnięty przycisk na uchwycie spawalniczym. Jeżeli podczas spawania metodą TIG 2-taktową została ustawiona wartość rampy opadania większa od minimalnej wartości (> 0,1 sek.), ten parametr może być ustawiany i uzyskuje znaczenie prądu końcowego. Wartość może się zmieniać w zakresie od wartości minimalnej (5A w DC, 7A w AC) do wartości prądu głównego spawania. Te dwa parametry są sygnalizowane przez tę samą diodę i zostaną wyświetlone na wyświetlaczu. Prąd początkowy jest oznaczony symbolem "IStr", natomiast prąd końcowy symbolem "IEnd".

7c **ARC-FORCE/PRE-GAS.**

W trybie spawania MMA reguluje przetężenie dynamiczne ("Arc Force" regulacja 0 100%) i wskazuje na wyświetlaczu procentowy wzrost prądu w stosunku do ustawionej wstępnie wartości prądu spawania. Ta regulacja poprawia płynność spawania i zapobiega przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu. W trybie spawania TIG/HF reguluje czas trwania wyprzedzenia gazu „Pre-Gas" w sekundach (regulacja od 0÷5 sek). Ten parametr jest wyświetlany na wyświetlaczu w postaci napisu "Pre-Gas" .

7d **PRĄD PODSTAWOWY.**

Metoda TIG 4-taktowa, BI-LEVEL oraz spawanie prądem tętniącym TIG Puls; ten parametr reprezentuje wartość prądu, który może zmienić się podczas spawania na wartość prądu głównego. Wartość ta może zmieniać się od wartości minimalnej (5A w DC, 7A w AC) do wartości prądu głównego spawania.

7e **CZĘSTOTLIWOŚĆ.**

Metoda TIG (spawanie prądem tętniącym), ten parametr reprezentuje wartość częstotliwości tętnienia prądu i może przyjmować wartości znajdujące się w zakresie od 0,2Hz do 999 Hz. Ponadto, w przypadku modeli AC/DC, podczas spawania metodą TIG AC (z wyłączonym tętnieniem), reprezentowany parametr wskazuje wartość częstotliwości prądu zmiennego i może przyjmować wartości w zakresie od 10Hz do 200Hz.

7f **BALANCE.**

Metoda TIG pulse (spawanie prądem tętniącym), ten parametr reprezentuje procentowy stosunek czasu, w ciągu którego prąd znajduje się na poziomie wyższym (główny prąd spawania) a całkowitym okresem tętnienia prądu. Może przyjmować wartości w zakresie od 1% (niższy prąd średni) do 99% (wyższy prąd średni). Ponadto, w przypadku modeli AC/DC, podczas spawania metodą TIG AC (z wyłączonym tętnieniem), reprezentowany parametr wskazuje procentowy stosunek czasu, w ciągu którego biegunowość prądu jest ujemna (EN elektroda ujemna) a całkowitym okresem prądu zmiennego.

7g **POST-GAS (opóźnienie wypływu gazu).**

Metoda TIG, P jest czasem trwania post-gas **(opóźnienie wypływu gazu),** wyrażonym w sekundach i zmienia się od 0.1 do 25sek.

7h **RAMPA POCZĄTKOWA.**

Jest czasem trwania rampy początkowej prądu w trybie 4-taktowym i zmienia się od 0.1 do 10sek.

7i **RAMPA KOŃCOWA.**

Jest czasem trwania rampy końcowej i zmienia się od 0.1 do 10sek.

7l

CZAS SPOT.

Czas trwania prądu spawania punktowego metodą TIG (SPOT), zmienia się od 0.1 do 10 sek.

8- Przyciski **"LOAD" i "STORE"**

:

PROGRAMOWANIE
W jednym programie znajduje się metoda spawania wraz ze wszystkimi parametrami ustawionymi. Program uaktywniony jest automatycznie zapamiętywany i ponownie wprowadzany przy każdorazowym włączeniu urządzenia.
Aby ułatwić obsługiwanie urządzenia można zachować stan ustawień na panelu w 15 programach, które mogą być ustawiane przez użytkownika. Dostarczana spawarka posiada ponadto 15 programów ustawionych fabrycznie przez producenta, które ilustrują różne typowe możliwości operacyjne.
Aby wprowadzić program należy wcisnąć klawisz LOAD (Ładowanie); na wyświetlaczu zostanie wyświetlony napis "load" i zaświeci się dioda PRG przez jedną sekundę, następnie pojawi się napis "P 01" wskazujący, że znajdujemy się w programie 1. Obracając pokrętło przesuwamy się na programy użytkownika, od P 01 do P 15, następnie na programy fabryczne od PF16 do PF30. Diody trybu funkcjonowania wskazują ustawienia programu wyświetlonego na wyświetlaczu, natomiast parametry, które składają się na ten program mogą być wyświetlane po wciśnięciu klawiszy wyboru. Aby wprowadzić program należy ponownie wcisnąć klawisz LOAD i przytrzymać wciśnięty przez kilka sekund, dopóki na wyświetlaczu nie zostanie wyświetlony napis DONE (wykonane); program został wprowadzony i jest natychmiast gotowy do użytku. Jeżeli natomiast nie zamierza się wprowadzić programu i zamierza się wyjść z trybu programowania, powracając do sytuacji wyjściowej, wystarczy wcisnąć na krótko klawisz LOAD; na wyświetlaczu zostanie wyświetlony przez krótką chwilę napis "nie" i nastąpi powrót do stanu, w którym znajdowaliśmy się przed rozpoczęciem programowania.
Aby zachować program należy wykonać analogiczną procedurę: ustawić tryby funkcjonowania na panelu i następnie wybrać określone parametry. Zaleca się sprawdzić podczas spawania, czy ustawienia rzeczywiście odpowiadają naszym wymogom. **Następnie należy wcisnąć klawisz STORE (zapamiętaj).** Na wyświetlaczu zostanie wyświetlony napis "stor", dioda PRG migocze i pojawia się napis P 01, wskazujący, że znajdujemy się w programie 01. Obracając pokrętło można przesuwać się w zakresie 15 programów użytkownika, od P01 do P 15. Jeżeli nie zamierzamy zachować programu i zamierzamy wyjść z trybu programowania, powracając do sytuacji wyjściowej, wystarczy wcisnąć przez krótką chwilę klawisz STORE: na wyświetlaczu pojawi się przez kilka sekund napis "nie" a panel powróci do stanu, w którym znajdował się przed rozpoczęciem programowania. Po wybraniu programu, w którym zamierza się zachować dane informacje, należy wcisnąć przez kilka sekund klawisz STORE, następnie pojawi się napis "sure" (jesteś pewny?); należy potwierdzić, czy zamierzamy zakończyć programowanie, ponownie wciskając przez krótką chwilę klawisz STORE. Jeżeli nie zamierzamy zachować ustawień wystarczy odczekać kilka sekund, a urządzenie zakończy tryb programowania po wyświetleniu napisu "nie".

TABELA 3A - 3B - 3C - 3D

PROCEDURA RESET
UWAGA: ta procedura kasuje wszystkie programy użytkownika.
Istnieje procedura reset, która zachowuje 15 programów fabrycznych w 15 programach użytkownika: włączyć urządzenie trzymając wciśnięte jednocześnie klawisze LOAD i STORE; na wyświetlaczu pojawi się napis RES. Jeżeli zostaną ponownie wciśnięte równocześnie klawisze LOAD i STORE, wszystkie programy fabryczne zostaną zachowane w programach użytkownika, kasując je. Następnie na wyświetlaczu pojawi się napis "DONE" (wykonane). Natomiast jeżeli jeden z dwóch klawiszy zostanie wciśnięty pojedynczo, urządzenie powróci do stanu zwykłego.
ZAPAMIęTYWANIE I WYśWIETLANIE ALARMóW
W przypadku, kiedy zaistnieje stan alarmu, warunki operacyjne maszyny zostaną zapamiętane. Można przywołać stan maszyny, który występował w ciągu ostatnich 10 alarmów, wykonując następujące operacje: jednoczesne wciśnięcie klawiszy LOAD i STORE spowoduje wyświetlenie napisu "A0-X", gdzie X oznacza rodzaj zarejestrowanego alarmu (1,2, itp.). Obracając pokrętło przesuwamy się wśród alarmów od A0 (najbardziej aktualny) do A9 ; diody trybu funkcjonowania wskazują ustawienie maszyny podczas alarmu wyświetlonego na wyświetlaczu, natomiast, aby poznać parametry operacyjne wystarczy wcisnąć klawisze wyboru. Po wciśnięciu na kilka sekund jednego z dwóch klawiszy następuje powrót do zwykłego trybu funkcjonowania .

9- Pokrętło enkodera umożliwiające ustawienie parametrów spawania wybieranych za pomocą klawisza (7).
10- Wyświetlacz alfanumeryczny.
11- Dioda czerwona, wskazuje jednostki miary.
12- Dioda zielona, moc włączona.
13- Dioda żółta, zwykle nie świeci się. Kiedy się zaświeci wskazuje jedną z następujących nieprawidłowości:
"AL. 1": nieprawidłowość w zasilaniu pierwotnym: napięcie zasilania znajduje się poza zasięgiem +/- 15%, w stosunku do wartości podanej na tabliczce.
UWAGA: Przekroczenie górnej granicy napięcia, podanej wyżej, powoduje poważne uszkodzenie urządzenia.
"AL. 2": nastąpiło zadziałanie jednego z termostatów bezpieczeństwa, w wyniku przegrzania urządzenia.
"AL. 3": brak jednej fazy zasilania (występuje w urządzeniach z zasilaniem trójfazowym).
14- Dioda czerwona, programowanie.

5. INSTALACJA

⚠ **UWAGA! WSZELKIE OPERACJE INSTALOWANIA I PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE NALEżY WYKONAĆ PO UPRZEDNIM WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU Z SIECI ZASILANIA.**
PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.

5.1 PRZYGOTOWANIE
Rozpakować spawarkę i zamontować odłączone części, znajdujące się w opakowaniu.

5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kleszczowy (RYS. E)
5.1.2 Montaż przewodu spawania-uchwyt elektrody (RYS. F)

5.2 USTAWIENIE SPAWARKI
Wyznaczyć miejsce instalacji spawarki w taki sposób, aby w pobliżu otworu wlotowego i wylotowego powietrza chłodzącego nie znajdowały się przeszkody (cyrkulacja wymuszona za pomocą wentylatora, jeżeli występuje); upewnić się jednocześnie, czy nie są zasysane pyły przewodzące, opary korozyjne, wilgoć, itd..
Zapewnić co najmniej 250mm wolnej przestrzeni wokół spawarki.

⚠ **UWAGA! Ustawić spawarkę na płaskiej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru, celem uniknięcia wywrócenia lub przesunięcia, które są niebezpieczne.**

5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI
- Przed wykonaniem jakiegokolwiek podłączenia elektrycznego należy sprawdzić, czy dane podane na tabliczce spawarki odpowiadają wartościom napięcia i częstotliwości sieci, będącymi do dyspozycji w miejscu instalacji.
- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do systemu zasilania z przewodem neutralnym podłączonym do uziemienia.
- Aby zapewnić zabezpieczenie przed pośrednim kontaktem należy stosować wyłączniki różnicoprądowe typu:
  - Typ A ( ) dla urządzeń jednofazowych;
  - Typ B ( ) dla urządzeń trójfazowych.
- Celem spełnienia wszystkich wymagań Normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do interfejsu sieci zasilania, który wykazuje impedancję mniejszą od Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Wtyczka i gniazdo
Podłączyć do przewodu zasilania znormalizowaną wtyczkę (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) o odpowiedniej obciążalności i przygotować gniazdko sieciowe, wyposażone w bezpieczniki lub automatyczny wyłącznik; odpowiedni przewód uziemiający (żółto-zielony) linii zasilania należy połączyć z zaciskiem uziemiającym. W tabeli **(TAB.1)** podane są wartości, zalecane w amperach dla bezpieczników zwłocznych, wybranych w zależności od maksymalnego prądu znamionowego, wytwarzanego przez spawarkę oraz napięcia znamionowego zasilania.

⚠ **UWAGA! Nieprzestrzeganie wyżej podanych zaleceń powoduje nieskuteczne działanie systemu zabezpieczającego, przewidzianego przez producenta (klasy I), z konsekwentnymi poważnymi zagrożeniami dla osób (np. szok elektryczny) lub przedmiotów (np. pożar).**

5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA

⚠ **UWAGA! PRZED WYKONANIEM NIżEJ PODANYCH PODŁĄCZEŃ NALEżY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.**
W tabeli **(TAB. 1)** podane są wartości zalecane dla przewodów spawalniczych (w mm^2), w zależności od maksymalnego prądu, wytwarzanego przez spawarkę.

5.4.1 Spawanie metodą TIG
Podłączenie uchwytu spawalniczego
- Włożyć przewód doprowadzający prąd do odpowiedniego szybkiego zacisku (-)/~. Podłączyć przełącznik trójbiegunowy (przycisk na uchwycie spawalniczym) do odpowiedniego gniazdka. Podłączyć przewód rurowy doprowadzający gaz do uchwytu spawalniczego do odpowiedniej złączki.

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania
- Podłączyć przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym jest ułożony, najbliżej jak tylko jest to możliwe do wykonywanego złącza.
  Ten przewód należy podłączyć do zacisku z symbolem (+) (~ dla urządzeń spawających metodą TIG, które przewidują spawanie AC).

Podłączenie butli gazowej
- Wkręcić reduktor ciśnienia do zaworu butli gazowej, w przypadku zastosowania gazu Argon lub mieszanki należy włożyć specjalną redukcję dostarczoną w akcesoriach.
- Podłączyć przewód dopływu gazu do reduktora i dokręcić zacisk, znajdujący się w wyposażeniu.
- Poluzować nakrętkę regulacyjną reduktora ciśnienia przed otwarciem zaworu butli.
- Otworzyć butlę i ustawić ilość gazu (l/min) zgodnie z orientacyjnymi danymi zastosowania, przejrzyj tabelkę (TAB. 3); ilość gazu można ewentualnie regulować podczas spawania obracając metalowy pierścień reduktora ciśnienia. Sprawdzić szczelność przewodów rurowych i złączek.
  UWAGA! Po zakończeniu pracy należy zawsze zamknąć zawór butli gazowej.

5.4.2 Spawanie metodą MMA
Prawie wszystkie elektrody otulone należy podłączyć do bieguna dodatniego (+) wytwornicy; za wyjątkiem elektrod z otuleniem kwasowym, które należy podłączyć do bieguna ujemnego (-).
Podłączenie przewodu spawalniczego do uchwytu elektrody
Na końcu przewodu znajduje się specjalny zacisk, który służy do zakleszczenia nieosłoniętej części elektrody.
Przewód ten należy podłączyś do zacisku z symbolem (+) .
Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania
Należy podłączyć do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu spawalniczego, na którym jest ułożony, jak najbliżej jest to możliwe do wykonywanego złącza.
Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (-).
Zalecenia:
- Przekręcić do końca łączniki przewodów spawalniczych w szybkozłączkach (jeżeli występują), aby zapewnić prawidłowy zestyk elektryczny; w przeciwnym przypadku nastąpi przegrzanie łączników, co powoduje szybkie zużycie i utratę skuteczności.
- Zastosować możliwie jak najkrótsze przewody spawalnicze.
- Nie używać metalowych struktur nie będących częścią obrabianego przedmiotu, w zastępstwie przewodu powrotnego prądu spawania; może to stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i obniżać wydajność procesu spawania.

6. SPAWANIE: OPIS PROCESU

6.1 SPAWANIE TIG
Spawanie metodą TIG jest procesem, w którym wykorzystywane jest ciepło, wytwarzane przez łuk elektryczny po jego zajarzeniu i utrzymywane pomiędzy elektrodą nietopliwą (wolframową) oraz spawanym przedmiotem. Elektroda wolframowa podtrzymywana jest przez odpowiedni uchwyt spawalniczy, służący do przekazywania prądu spawania i zabezpieczenia samej elektrody oraz jeziorka spawalniczego przed utlenianiem atmosferycznym za pomocą strumienia gazu obojętnego (zwykle Argon: Ar 99,5%), który wypływa z dyszy ceramicznej **(RYS.G).**
Aby spawanie przebiegało prawidłowo niezbędne jest zastosowanie ściśle określonej średnicy elektrody dla danego rodzaju prądu, zgodnie z tabelką **(TAB.4).**
Elektroda powinna zwykle wystawać z dyszy ceramicznej na 2-3mm, aż do odległości 8mm w przypadku spawania pod kątem. Spawanie następuje przez stopienie brzegów złącza. W przypadku niewielkich grubości odpowiednio przygotowanych (do 1mm każda) nie jest wymagane spoiwo **(RYS. H).**
W przypadku większych grubości niezbędne jest przygotowanie pałeczek wykonanych z materiału bazowego o tym samym składzie i odpowiedniej średnicy, z odpowiednio przygotowanymi brzegami **(RYS. I).** Aby spawanie przebiegało prawidłowo zaleca się dokładne oczyszczenie powierzchni z tlenku, olejów, smarów, rozpuszczalników, itp.

6.1.1 Zajrzenie HF i LIFT
Zajarzenie HF:

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje bez kontaktu pomiędzy elektrodą wolframową a spawanym przedmiotem, za pomocą iskry wytworzonej przez urządzenie o wysokiej częstotliwości.
Ten sposób zajarzenia łuku nie powoduje wtrącenia wolframu do jeziorka spawalniczego ani też zużycia elektrody i ułatwia start we wszystkich położeniach spawania.
Proces:
Wcisnąć przycisk znajdujący się na uchwycie spawalniczym i zbliżyć przedmiot do końcówki elektrody (2 - 3mm), odczekać aż zajarzy się łuk przekazywany przez impulsy HF . Po zajarzeniu łuku utworzyć jeziorko ciekłego metalu na przedmiocie i przesuwać się wzdłuż złącza.
W przypadku napotkania trudności podczas zajarzenia łuku, pomimo stwierdzenia obecność gazu i widocznych wyładowań HF, nie należy przedłużać działania HF na elektrodę ale sprawdzić integralność powierzchni i kształt końcówki, ewentualnie zregenerować na ściernicy. Po zakończeniu cyklu pracy prąd jest anulowany przez ustawioną krzywa opadania.
Zajarzenie LIFT:
Zajarzenie łuku elektrycznego następuje poprzez odsunięcie elektrody wolframowej od spawanego przedmiotu. Ten sposób zajarzenia powoduje mniej zakłóceń elektro-natężenia i zmniejsza do minimum wtrącenia wolframu oraz zużycie elektrody.
Proces:
Przyłożyć lekko końcówkę elektrody do spawanego przedmiotu. Wcisnąć do końca przycisk na uchwycie spawalniczym i podnieść elektrodę o 2-3mm z kilkusekundowym opóźnieniem, w ten sposób uzyska się zajarzenie łuku. Spawarka dostarcza początkowo prąd PODSTAWOWY, po kilku sekundach działania zostanie dostarczony ustawiony prąd spawania. Po zakończeniu cyklu prąd jest anulowany przez ustawioną krzywą opadania.

6.1.2 Spawanie metodą TIG DC
Spawanie metodą TIG DC przeznaczone jest dla wszystkich stali węglowych niskostopowych i wysokostopowych oraz dla metali ciężkich: miedź, nikiel, tytan i ich stopy.
Podczas spawania metodą TIG DC z elektrodą znajdującą się na biegunie (-) jest zwykle używana elektroda z 2% zawartością toru (pasmo koloru czerwonego) lub elektroda z 2% zawartością ceru (pasmo koloru szarego).
Naostrzyć osiowo elektrodę wolframową na ściernicy, patrz RYS. L, dbając o to, aby ostrze było idealnie koncentryczne celem uniknięcia odchyleń łuku. Ważne jest, aby wykonać ostrzenie wzdłuż elektrody. Tę operację należy powtarzać okresowo, w zależności od zastosowania i zużycia elektrody lub też, jeżeli została przypadkowo zabrudzona, utlenia się lub też jest nieprawidłowo używana. Podczas spawania metodą TIG DC jest możliwe funkcjonowanie 2- taktowe (2T) i 4-taktowe (4T).

6.1.3 Spawanie metodą TIG AC
Ten rodzaj spawania umożliwia spawanie metali, takich jak aluminium i magnez, które tworzą na swojej powierzchni warstwę ochronną i izolującą tlenku. Zamieniając biegunowość prądu spawania można "przerwać" warstwę powierzchniową tlenku za pomocą mechanizmu zwanego "piaskowaniem jonowym". Napięcie na elektrodzie wolframowej jest na przemian dodatnie (EP) i ujemne (EN). W czasie EP tlenek zostanie usunięty z powierzchni ("czyszczenie" lub "dotrawianie"), umożliwiając powstawanie jeziorka. W czasie EN następuje maksymalne obciążenie cieplne przedmiotu, umożliwiające spawanie. Możliwość zmiany parametru balance w AC umożliwia zredukowanie czasu trwania przepływu prądu EP do minimum, umożliwiając tym samym szybsze spawanie.
Istnieje możliwość regulacji parametru balance w zakresie od 20% do 90% (ilość procentowa EN w całym okresie czasu). Większe wartości parametru balance umożliwiają szybsze spawanie, większy przetop, bardziej skoncentrowany łuk, węższe jeziorko spawalnicze i ograniczone przegrzewanie elektrody. Natomiast mniejsze wartości tego parametru gwarantują większą czystość spawanego przedmiotu. Używanie zbyt niskiej wartości parametru balance powoduje rozszerzenie łuku i części utlenianej, przegrzanie elektrody z konsekwentnym powstaniem kulki w końcowej części, napotkaniem trudności podczas zajarzenia oraz zmianą kierunku łuku. Używanie zbyt dużej wartości balance powoduje, że jeziorko spawalnicze jest "brudne" z ciemnymi wtrąceniami.
W tabeli (TAB. 5) znajduje się streszczenie skutków zmiany parametrów, które mogą zaistnieć podczas spawania AC.
Podczas spawania metodą TIG AC jest możliwe funkcjonowanie 2- taktowe (2T) i 4-taktowe (4T).
Ponadto obowiązują instrukcje dotyczące procesu spawania.
W tabeli (TAB. 4) podane są dane orientacyjne dotyczące spawania aluminium; najbardziej odpowiednią elektrodą jest czysta elektroda wolframowa (pasmo koloru zielonego).

6.1.4 Proces spawania
- Wyregulować prąd spawania do żądanej wartości z pomocą pokrętła; ewentualnie dostosować do rzeczywistego obciążenia cieplnego, niezbędnego podczas spawania.
- Wcisnąć przycisk na uchwycie spawalniczym sprawdzając prawidłowy wypływ strumienia gazu z uchwytu; jeżeli to konieczne należy wykalibrować czas wyprzedzenia wypływu gazu (pre-gas) i czas opóźnienia wypływu gazu (post-gas); oba te czasy należy regulować w zależności od warunków operacyjnych. W szczególności opóźnienie wypływu gazu post-gas musi być takie, aby umożliwiało schłodzenie elektrody i jeziorka po zakończeniu spawania, nie stykając się z atmosferą (utleniania i skażenia).

Tryb TIG z sekwencja 2-Taktową:
- Wciskając do końca przycisk na uchwycie spawalniczym należy zajarzyć łuk i utrzymać w odległości 2-3mm od spawanego przedmiotu.
- Aby przerwać spawanie należy zwolnić przycisk na uchwycie spawalniczym powodując anulowanie prądu, (jeżeli jest włączona funkcja RAMPA KONCOWA) lub natychmiastowe zgaszenie łuku z następującym po nim opóźnieniem wypływu gazu post-gas.

Tryb TIG z sekwencja 4-Taktową:
- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{START}. Po zwolnieniu przycisku prąd wzrasta zgodnie z ustawioną funkcją RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie utrzymana również po zwolnieniu przycisku. W przypadku, kiedy przycisk zostanie ponownie wciśnięty, wartość prądu zmniejszy się zgodnie z funkcją RAMPA KONCOWA, aż do wartości I_{END}. Zostanie ona utrzymana aż do momentu zwolnienia przycisku, co spowoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu). Jeżeli natomiast podczas działania funkcji RAMPA KONCOWA przycisk zostanie zwolniony, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpocznie się okres post gas.

Tryb TIG z sekwencja 4-Taktową i BI-LEVEL:
- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{START}. Po zwolnieniu przycisku prąd wzrasta zgodnie z ustawioną funkcją RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie utrzymana również po zwolnieniu przycisku. Przy każdym kolejnym wciśnięciu przycisku (czas, który upłynie pomiędzy jego wciśnięciem a zwolnieniem powinien być krótki), prąd będzie się zmieniać od wartości ustawionej w parametrze BI-LEVEL I_1 do wartości prądu głównego I_2.
- W przypadku, kiedy przycisk zostanie przytrzymany w pozycji wciśniętej przez dłuższy okres czasu, prąd zmniejsza się zgodnie z funkcją RAMPA KONCOWA, aż do wartości I_{END}. Zostanie ona utrzymana aż do zwolnienia przycisku, co spowoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu). Jeżeli natomiast przycisk zostanie zwolniony podczas działania funkcji RAMPA KONCOWA, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpocznie się okres post gas (**RYS.M**).

6.2 SPAWANIE METODĄ MMA
- Absolutnie konieczne jest zastosowanie się do zaleceń producenta elektrod, jeżeli chodzi o prawidłową biegunowość oraz optymalny prąd spawania (zwykle tego rodzaju zalecenia podane są na opakowaniu elektrod).
- Prąd spawania należy regulować w zależności od średnicy używanej elektrody oraz rodzaju spoiny, którą zamierza się wykonać; poniżej podane są orientacyjne wartości prądu, używane dla różnych średnic elektrod:

ø Elektroda (mm)	Prąd spawania (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Proszę zwrócić uwagę, że przy jednakowych wartościach średnicy elektrody większe wartości prądu bądą używane do spawania poziomego, podczas gdy do spawania pionowego lub pułapowego należy używać prądów o niższych wartościach.
- Parametry mechaniczne spawanego złącza określone są, oprócz natężenia wybranego prądu, również przez inne parametry spawania, takie ja: długość łuku, prędkość i pozycje spawania, średnica i jakość elektrod (elektrody należy przechowywać w suchym miejscu i chronić przed wilgocią w odpowiednich opakowaniach lub pojemnikach).
- Parametry spawania zależą również od wartość ARC-FORCE (zachowanie dynamiczne) spawarki. Ten parametr można ustawić na panelu lub też za pomocą zdalnego sterowania na 2 potencjometry.
- Można zauważyć, że wysokie wartości ARC-FORCE powodują większe przetopienie i umożliwiają spawanie w jakimkolwiek położeniu, typowe podczas spawania elektrod zasadowych, natomiast niskie wartości ARC-FORCE umożliwiają bardziej miękki łuk, bez rozpryskiwań, które są charakterystyczne podczas spawania elektrody rutylowych.
  Spawarka jest ponadto wyposażona w funkcje HOT START i ANTI STICK, które gwarantują łatwy start i zapobiegają przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu.

6.2.1 Proces spawania
- OSŁANIAJĄC TWARZ pod maską spawalniczą, pocierać końcem elektrody o spawany przedmiot, wykonując ruch jak podczas zapalania zapałki; jest to najbardziej prawidłowy sposób zajarzenia łuku.
  UWAGA: NIE UDERZAĆ elektrodą o przedmiot; grozi to uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku.
- Bezpośrednio po zajarzeniu łuku należy utrzymywać elektrodę podczas spawania w odpowiedniej odległości od przedmiotu, odległość ta powinna być równa średnicy używanej elektrody i należy utrzymywać ją możliwie jak najbardziej stałą podczas całego procesu spawania; należy pamiętać, że nachylenie elektrody w kierunku posuwu powinno wynosić około 20-30 stopni.
- Po zakończeniu ściegu spawania przesunąć końcówkę elektrody lekko do tyłu względem kierunku posuwu, aby wypełnić krater, a następnie szybko podnieść elektrodę nad jeziorko spawalnicze, żeby zgasić łuk **(WYGLĄD ŚCIEGU SPAWALNICZEGO - RYS. N)**.

7. KONSERWACJA

⚠ UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA
OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.

7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO
- Unikać opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.
- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złączek gazowych.
- Dokładnie połączyć zacisk zakleszczający elektrodę i trzpień uchwytu z elektrodą o odpowiedniej średnicy, aby unikać przegrzewania się, nieprawidłowego rozpraszania gazu i związanego z tym nieprawidłowego funkcjonowania.
- Przed każdym użyciem należy sprawdzić stan zużycia i prawidłowy montaż części końcowych uchwytu spawalniczego: dysza, elektrody, zacisk kleszczowy elektrody, dyfuzor gazu.

7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA
OPERACJE NADZWYCZAJNEJ KONSERWACJI POWINNY BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY W ZAKRESIE ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYM.

⚠ UWAGA! PRZED WYJĘCIEM PANELI SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNĘTRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz spawarki mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, powodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem lub/i mogą one powodować uszkodzenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z częściami znajdującymi w ruchu.
- Okresowo, z częstotliwością zależną od używania urządzenia i stopnia zakurzenia otoczenia, należy sprawdzać wnętrze spawarki i usuwać kurz osadzający się na transformatorze, za pomocą suchego strumienia sprężonego powietrza (maks 10 bar).
- Unikać kierowania strumienia sprężonego powietrza na karty elektroniczne; można je ewentualnie oczyścić bardzo miękką szczoteczką lub odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.

8. WYSZUKIWANIE USTEREK

W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:
- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON" zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie zapala się żółty led sygnalizujący zadziałanie zabezpieczenia termicznego przepięcia, zbyt niskiego napięcia lub też zwarcia.
- Sprawdzić czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia, sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.
- Skontrolować napięcie linii: jeżeli ustawiona wartość jest zbyt wysoka lub zbyt niska spawarka nie zostanie odblokowana.
- Skontrolować, czy na wyjściu spawarki nie nastapiło zwarcie : usunąć usterkę.
- Obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).
- Stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy (Argon 99,5%) i w odpowiedniej ilości.

OBSAH

pag.

1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ ... 68
2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS ... 68
2.1 ÚVOD ... 68
2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ ... 68
3. TECHNICKÉ ÚDAJE ... 68
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK ... 68
3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE ... 69
4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE ... 69
4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA ... 69
4.2 KONTROLNÍ ZAŘÍZENÍ, REGULACE A ZAPOJENÍ ... 69
4.2.1 Zadní panel ... 69
4.2.2 Přední panel ... 69
5. INSTALACE ... 70
5.1 MONTÁŽ ... 70
5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští ... 70
5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody ... 70
5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE ... 70
5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ ... 70
5.3.1 Zástrčka a zásuvka ... 70
5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU ... 70
5.4.1 Svařování TIG ... 70
5.4.2 Svařování MMA ... 70
6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU ... 70
6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG ... 70
6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT ... 71
6.1.2 Svařování TIG DC ... 71
6.1.3 Svařování TIG AC ... 71
6.1.4 Postup ... 71
6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA ... 71
6.2.1 Postup ... 71
7. ÚDRŽBA ... 71
7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA ... 71
7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA ... 71
8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH ... 71

MOTOROVÉ SVAŘOVACÍ AGREGÁTY PRO SVAŘOVÁNÍ TIG A MMA, URČENÉ PRO PRŮMYSLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.
Poznámka: V následujícím textu bude použitý výraz „svařovací přístroj".

1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ

Operátor musí být dostatečně vyškolen k bezpečnému použití svařovacího přístroje a informován o rizicích spojených s postupy při svařování obloukem, o příslušných ochranných opatřeních a o postupech v nouzovém stavu.
(Související informace najdete také v „TECHNICKÉM PŘEDPISU IEC nebo CLC/TS 62081" INSTALACE A POUŽITÍ ZAŘÍZENÍ PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ).

- **Zabraňte přímému styku se svařovacím obvodem; napětí naprázdno dodávané generátorem může být za daných okolností nebezpečné.**
- **Připojení svařovacích kabelů, kontrolní operace a opravy musí být prováděny při vypnutém svařovacím přístroji, odpojeném od elektrického rozvodu.**
- **Před výměnou opotřebitelných součástí svařovací pistole vypněte svařovací přístroj a odpojte jej z napájecí sítě.**
- **Vykonejte elektrickou instalaci v souladu s platnými předpisy a zákony pro zabránění úrazům.**
- **Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.**
- **Ujistěte se, že je napájecí zásuvka řádně připojena k ochrannému zemnicímu vodiči.**
- **Nepoužívejte svařovací přístroj ve vlhkém, mokrém prostředí nebo za deště.**
- **Nepoužívejte kabely s poškozenou izolací nebo s uvolněnými spoji.**

- **Nesvařujte na nádobách, zásobnících nebo potrubích, které obsahují nebo obsahovaly zápalné kapalné nebo plynné produkty.**
- **Vyhněte se činnosti na materiálech vyčištěných chlorovými rozpouštědly nebo v blízkosti jmenovaných látek.**
- **Nesvařujte na zásobnících pod tlakem.**
- **Odstraňte z pracovního prostoru všechny zápalné látky (např. dřevo, papír, hadry atd.)**
- **Zabezpečte si vhodnou výměnu vzduchu nebo prostředky pro odstraňování svařovacích dýmů z blízkosti oblouku; Mezní hodnoty vystavení se svařovacím dýmům v závislosti na jejich složení, koncentraci a délce samotné expozice vyžadují systematický přístup při jejich vyhodnocování.**
- **Udržujte tlakovou láhev (používá-li se) v dostatečné vzdálenosti od zdrojů tepla, včetně slunečního záření.**

- **Zabezpečte si vhodnou izolaci vzhledem k elektrodě, opracovávané součásti a případným uzemněným kovovým částem umístěným v blízkosti (dostupným).**
  Obyčejně toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupaček nebo izolačních koberců.
- **Pokaždé si chraňte zrak použitím příslušných skel neobsahujících aktinium na ochranných štítech nebo maskách.**
  Používejte příslušný ochranný ohnivzdorný oděv za účelem zabránění vystavení pokožky ultrafialovému a infračervenému záření pocházejícímu z oblouku; ochrana se musí vztahovat také na další osoby nacházející se v blízkosti oblouku, a to použitím stínidel nebo nereflexních závěsů.

- **Elektromagnetická pole vznikající při procesu svařování mohou rušit činnost elektrických a elektronických zařízení.**
  Nositelé životně důležitých elektrických nebo elektronických zařízení (např. pace-makerů, respirátorů, atd.) musí před zdržováním se v blízkosti prostorů, kde se používá tento svařovací přístroj, konzultovat tuto možnost s lékařem.
  Nositelům elektrických nebo elektronických životně důležitých zařízení se použití tohoto svařovacího přístroje nedoporučuje.

- **Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálním účelům.**
  Není zajištěna elektromagnetická kompatibilita v domácím prostředí.

DALŠÍ OPATŘENÍ

- **OPERACE SVAŘOVÁNÍ:**
  - **V prostředí se zvýšeným rizikem zásahu elektrickým proudem;**
  - **ve vymezených prostorech;**
  - **v přítomnosti zápalných nebo výbušných materiálů**

  MUSÍ být předem zhodnoceny „Odborným vedoucím" a vykonány pokaždé v přítomnosti osob vyškolených pro zásahy v nouzových případech.
  MUSÍ být zavedeno používání ochranných technických prostředků, popsaných v částech 5.10; A.7; A.9 „TECHNICKÉHO PŘEDPISU IEC nebo CLC/TS 62081".
- **MUSÍ být zakázáno svařování operátorem zvednutým ze země, s výjimkou použití bezpečnostních plošin.**
- **NAPĚTÍ MEZI DRŽÁKY ELEKTROD NEBO SVAŘOVACÍMI PISTOLEMI: Při práci s více svařovacími přístroji na jediném svařovaném kusu nebo na více kusech spojených elektricky může dojít k nebezpečnému součtu napětí mezi dvěma odlišnými držáky elektrod nebo se svařovacími pistolemi, s hodnotou, která může dosáhnout dvojnásobku přípustné meze.**
  Je potřebné, aby odborník koordinátor provedl měření přístroji za účelem určení existence nebezpečí rizika a mohl přijmout vhodná ochranná opatření v souladu s ustanovením části 5.9 „TECHNICKÉHO PŘEDPISU ICE nebo CLC/TS 62081".

ZBYTKOVÁ RIZIKA

- **NESPRÁVNÉ POUŽITÍ: Použití svařovacího přístroje na jakékoli jiné použití než je správné použití (např. rozmrazování potrubí vodovodního rozvodu), je nebezpečné.**

2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS

2.1 ÚVOD

Tento svařovací přístroj je zdrojem proudu pro obloukové svařování a je vyroben speciálně pro svařování TIG (DC) (AC/DC) se zapálením oblouku HF nebo LIFT a pro svařování MMA obalených elektrod (rutilových, kyselých, bazických).
Specifické vlastnosti tohoto svařovacího přístroje (MĚNIČE), jako např. vysoká rychlost a přesnost regulace, mu udělují vynikající vlastnosti při svařování.
Regulace systému „měniče" na vstupu napájecího vedení (primárního) dále přináší drastické snížení objemu samotného transformátoru i vyrovnávacího reaktančního prvku, což umožňuje konstrukci svařovacího přístroje se značně nízkou hmotností a objemem a následným zvýšením manipulovatelnosti a možnosti přepravy.

2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ:

- Adaptér pro plynovou láhev s argonem.
- Zemnicí kabel vybavený zemnicí svorkou.
- Manuální dálkové ovládání s 1 potenciometrem.
- Manuální dálkové ovládání se 2 potenciometry.
- Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu.
- Dálkové ovládání Tig Pulse.
- Sada pro svařování MMA.
- Sada pro svařování TIG.
- Samozatmívací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.
- Spojka a hadice pro plyn sloužící pro připojení k tlakové láhvi s argonem.
- Reduktor tlaku s tlakoměrem.
- Svařovací pistole pro svařování TIG.

3.TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK

Hlavní údaje týkající se použití a vlastností svařovacího přístroje jsou shrnuty na identifikačním štítku a jejich význam je následující:

Obr. A

1- Stupeň ochrany obalu.
2- Symbol napájecího vedení:
1~: střídavé jednofázové napětí;
3~: střídavé třífázové napětí.
3- Symbol **S**: Poukazuje na možnost svařování v prostředí se zvýšeným rizikem úrazu elektrickým proudem (např. v těsné blízkosti velkých kovových součástí).
4- Symbol předurčeného způsobu svařování.
5- Symbol vnitřní struktury svařovacího přístroje.
6- Příslušná EVROPSKÁ norma pro bezpečnost a konstrukci strojů pro obloukové svařování.
7- Výrobní číslo pro identifikaci svařovacího přístroje (nezbytné pro servisní službu, objednávky náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
8- Vlastnosti svařovacího obvodu:
- **U_0 :** Maximální napětí naprázdno.
- **I_2/U_2:** Normalizovaný proud a napětí, které mohou být dodávány svařovacím přístrojem během svařování.
- **X :** Zatěžovatel: Poukazuje na čas, během kterého může svařovací přístroj dodávat odpovídající proud (ve stejném sloupci). Vyjadřuje se v %, na základě 10-minutového cyklu (např. 60% = 6 minut práce, 4 minuty přestávky; atd.).
  Při překročení faktorů použití (vztažených na 40 °C v prostředí) dojde k zásahu tepelné ochrany (svařovací přístroj zůstane v pohotovostním režimu, dokud se jeho teplota nedostane zpět do přípustného rozmezí).
- **A/V-A/V:** Poukazuje na regulační řadu svařovacího proudu (minimální maximální) při odpovídajícím napětí oblouku.

9- Technické údaje napájecího vedení:

- **U_1:** Střídavé napětí a frekvence napájení svařovacího přístroje (povolené mezní hodnoty ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximální proud absorbovaný vedením.
- **I_{1eff}:** Efektivní napájecí proud.

10- :Hodnota pojistek s opožděnou aktivací, potřebných k ochraně vedení

11- Symboly vztahující se k bezpečnostním normám, jejichž význam je uveden v kapitole 1 „Základní bezpečnost pro obloukové svařování".

Poznámka: Uvedený příklad štítku má pouze indikativní charakter poukazující na symboly a orientační hodnoty; přesné hodnoty technických údajů vašeho svařovacího přístroje musí být odečítány přímo z identifikačního štítku samotného svařovacího přístroje.

3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE
- SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ: viz tabulka 1 (TAB. 1)
- SVAŘOVACÍ PISTOLE: viz tabulka 2 (TAB. 2)

4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA

Svařovací přístroj je tvořen zejména výkonovými a kontrolními moduly v podobě integrovaných obvodů, optimalizovaných pro dosažení maximální spolehlivosti a snížené údržby.
Tento svařovací přístroj je řízen mikroprocesorem, který umožňuje nastavení vysokého počtu parametrů s cílem umožnit optimální svařování ve všech podmínkách a na každém materiálu. K jeho plnému využití je však třeba znát jeho provozní možnosti.

Popis (OBR. B)

1- Vstup jednofázového napájecího vedení, jednotka usměrňovače a vyrovnávací kondenzátory.

2- Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovládači; mění usměrněné napětí na střídavé napětí s vysokou frekvencí a provádí regulaci výkonu v návaznosti na požadované hodnotě svařovacího proudu/napětí.

3- Vysokofrekvenční transformátor; primární vinutí je napájeno změněným napětím, přiváděným z bloku 2; jeho úkolem je přizpůsobit napětí a proud hodnotám potřebným pro obloukové svařování a současně galvanicky oddělit svařovací obvod od napájecího vedení.

4- Sekundární usměrňovací můstek s vyrovnávací induktancí; přepíná střídavé napětí / proud dodávaný sekundárním vinutím na jednosměrný proud / napětí s velmi nízkým vlněním.

5- Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovládači; mění výstupní proud sekundárního vinutí, potřebný pro svařování TIG AC, z jednosměrného (DC) na střídavý (AC).

6- Kontrolní a regulační elektronika; provádí okamžitou kontrolu hodnoty svařovacího proudu a porovnává ji s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy řízení ovládačů IGBT, provádějících regulaci.

7- Řídicí obvody ovládající činnost svařovacího přístroje: Slouží k nastavení cyklů svařování, k ovládání akčních členů a ke kontrole bezpečnostních systémů.

8- Panel pro nastavení a zobrazování parametrů a provozních režimů.

9- Generátor zapálení oblouku HF.

10- Elektrický ventil plynu chránícího EV.

11- Chladicí ventilátor svařovacího přístroje.

12- Regulace na dálku.

4.2 KONTROLNÍ ZAŘÍZENÍ, REGULACE A ZAPOJENÍ

4.2.1 Zadní panel (OBR. C)

1- Napájecí kabel 2P + ZEMN. VODIČ (P.E.) nebo 3P + ZEMN. VODIČ (P.E.).

2- Hlavní vypínač O/OFF *(VYPNUTO)* - I/ON *(ZAPNUTO)*.

3- Spojka pro připojení plynové hadice (reduktor tlaku v tlakové láhvi - svařovací přístroj).

4- Konektor dálkového ovládání:
Prostřednictvím příslušného 14-pólového konektoru, umístěného na zadní straně, je možné aplikovat na svařovací přístroj 3 odlišné druhy dálkového ovládání. Každé zařízení je identifikováno automaticky a umožňuje regulaci následujících parametrů:

- **Dálkové ovládání s potenciometrem:**
  Otáčením otočného ovládače potenciometru se mění hlavní proud od minimální až po absolutní maximální hodnotu. Regulace hlavního proudu je výhradní doménou dálkového ovládání.
- **Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu:**
  Hodnota proudu je určována polohou pedálu. V režimu TIG 2 TEMPI *(TIG 2 DOBY)* slouží stlačení pedálu jako povel start pro stroj namísto tlačítka svařovací pistole.
- **Dálkové ovládání se dvěma potenciometry:**
  První potenciometr reguluje hlavní proud. Druhý potenciometr reguluje další parametr, který závisí na aktivním svařovacím režimu. Při otáčení tohoto potenciometru se zobrazí měněný parametr (který tudíž není dále ovladatelný otočným ovládačem na panelu). Význam druhého potenciometru je následující: ARC FORCE v režimu MMA a POST GAS *(DOFUK)* v režimu TIG.

4.2.2 Přední panel (OBR. D)

1- Kladná zásuvka (+), umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.

2- Záporná zásuvka (-), umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.

3- Konektor pro připojení kabelu tlačítka svařovací pistole.

4- Spojka pro připojení plynové hadice svařovací pistole TIG.

5- Ovládací panel.

6- Tlačítka volby svařovacích režimů:

6a **MÍSTNÍ OVL. DÁLKOVÉ OVL.**

Umožňuje přejít z kontroly parametrů svařování na dálkové ovládání.

6b **TIG, MMA.**

Provozní režim: svařování obalovanou elektrodou (MMA), svařování TIG s vysokofrekvenčním zapalováním oblouku (TIG HF) a svařování TIG se zapalováním oblouku dotykem (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

V režimu TIG umožňuje provést volbu mezi svařováním jednosměrným proudem (DC) a svařováním střídavým proudem (AC) (funkce je přítomna pouze u modelů AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

V režimu TIG umožňuje volbu mezi ovládáním se 2 dobami, se 4 dobami nebo s časovačem bodového svařování (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

V režimu TIG umožňuje provést volbu svařování s konstantním proudem, s pulzním proudem nebo volbu dvouúrovňového svařování bi-level.

7- Tlačítka volby svařovacích parametrů.

Umožňuje prostřednictvím šipky doprava a šipky doleva zvolit jeden z následujících parametrů. Parametry svařování jsou nastavovány a měněny prostřednictvím digitálního ovládače, který mění hodnotu parametru a současně ji zobrazuje na displeji. LED nad displejem označují jednotku zobrazované veličiny.
Panel umožňuje volně nastavit každý parametr, avšak existují některé specifické kombinace parametrů, které by nemusely mít smysl z elektrického hlediska nebo z hlediska svařování. V případě těchto nastavení se však svařovací přístroj v žádném případě nepokazí, pouze by nemusel fungovat následkem nesprávného nastavení.

7a **HLAVNÍ PROUD.**

V režimu TIG AC/DC, MMA umožňuje regulovat hodnotu výstupního proudu. V pulzním režimu a v režimu BI-LEVEL je proud na nejvyšší úrovni (maximální). Parametr je vyjádřen v ampérech.

7b **POČÁTEČNÍ, FINÁLNÍ PROUD.**

V režimu TIG 4 doby se jedná o počáteční a finální proud, který je udržován po celou dobu stlačení svařovací pistole. V režimu TIG 2 doby v případě, že je nastavena hodnota sestupné hrany převyšující minimální hodnotu (> 0,1 sek.), se tento parametr stane nastavitelným a představuje finální proud. Jeho hodnota se může měnit v rozsahu od minima (5A v DC, 7A v AC) po hodnotu hlavního svařovacího proudu. Dva parametry jsou k dispozici se stejným LED a lze je rozlišit na displeji. Počáteční proud je označen „IStr" a konečný proud je označen „IEnd".

7c **ARC-FORCE/PŘEDFUK.**

V režimu MMA slouží k regulaci dynamického nadproudu („Arc Force" - regulace 0÷100%) a během tohoto režimu svařování je na displeji zobrazováno procentuální zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu. Tato regulace zlepšuje plynulost svařování a zabraňuje přilepení elektrody ke svařovanému dílu. V režimu TIG/HF reguluje dobu Předfuku v sekundách (regulace ´v rozsahu 0÷5 sek.). Na displeji je příslušný parametr označen zkratkou „Pre-Gas".

7d **ZÁKLADNÍ PROUD.**

V režimu TIG 4 doby BI-LEVEL a v režimu TIG pulzní tento parametr představuje hodnotu proudu, který může být střídán s hlavním proudem během svařování. Jeho hodnota se může měnit v rozsahu od minima (5A v DC, 7A v AC) po hodnotu hlavního svařovacího proudu.

7e **FREKVENCE.**

V režimu TIG pulzní tento parametr představuje hodnotu pulzní frekvence a může dosahovat hodnot v rozmezí od 0,2Hz po 999Hz. Navíc u modelů AC/DC, v režimu TIG AC (s vypnutou pulzací) tento parametr představuje hodnotu frekvence střídavého proudu a může dosáhnout hodnot v rozmezí od 10Hz do 200Hz.

7f **BALANCE.**

V režimu TIG pulzní tento parametr představuje poměr (v procentech) mezi dobou, během které se proud nachází na vyšší hodnotě (hlavní svařovací proud), a celkovou periodou pulzace. Může dosahovat hodnoty v rozmezí od 1% (nižší průměrný proud) do 99% (vyšší průměrný proud). Navíc u modelů AC/DC, v režimu TIG AC (s vypnutou pulzací) tento parametr představuje poměr (v procentech) mezi dobou, během které je polarita proudu EN (negativní elektroda), a celkovou periodou střídavého proudu.

7g **POSTGAS *(DOFUK)*.**

V režimu TIG P se jedná o dobu dofuku, jejíž hodnota se mění v rozmezí od 0,1 do 25 sek.

7h **POČÁTEČNÍ RAMPA.**

Jedná se o dobu náběžné hrany proudu v režimu 4 dob. Její hodnota se mění v rozsahu od 0,1 do 10 sek.

7i **KONCOVÁ RAMPA.**

Jedná se o dobu sestupné hrany, jejíž hodnota se mění od 0,1 do 10 sek.

7l **DOBA BODOVÁNÍ.**

Doba trvání svařovacího proudu při bodovém svařování TIG (SPOT). Její hodnota se mění od 0,1 do 10 sek.

8- Tlačítka **"LOAD„** a **"STORE„** :

PROGRAMOVÁNÍ
Program je tvořen volbou svařovacího režimu a nastavením všech parametrů. Aktivní program je automaticky uložen do paměti při vypnutí stroje a poté se znovu načítá.
V rámci usnadnění používání stroje je možné uložit do paměti stav nastavení panelu v rámci 15 programů nastavitelných uživatelem. Svařovací přístroj je dodáván s 15 programy přednastavenými ve výrobním závodě, které představují některé provozní možnosti stroje.
Program se načítá stisknutím tlačítka LOAD (Načítat); na displeji bude zobrazen nápis „load" a na dobu 1 sekundy se rozsvítí LED PRG. Poté se objeví nápis „P 01", označující, že se jedná o program 1. Pootočením otočného ovládače je možné postupovat po uživatelských programech od P 01 po P 15 a poté po programech pocházejících z výrobního závodu PF16 až PF30. LED provozního režimu zobrazují nastavení programu zobrazeného na displeji, zatímco parametry tvořící program je možné zobrazit prostřednictvím tlačítek volby. K načítání programu je třeba opět stisknout tlačítko LOAD a držet jej stisknuté až do zobrazení nápisu DONE (provedeno) na displeji; program je načítán a je okamžitě připraven k použití. V případě, že si nepřejete načítat zvolený program, ale přejete si ukončit programovací režim a vrátit se do výchozího bodu, stačí krátce stisknout tlačítko LOAD; na displeji se na okamžik objeví nápis „no" a bude obnoven stav před programováním.
Při ukládání programu do paměti je postup obdobný: Prostřednictvím panelu se nastavují požadované režimy a požadované parametry. Doporučuje se provedená nastavení vyzkoušet v rámci svařování a ujistit se, že se opravdu shodují s pracovními požadavky. **Stiskněte tlačítko STORE (uložit do paměti).** Na displeji se zobrazí nápis „store", LED PRG bude blikat a na displeji se objeví nápis P 01, informující o tom, že aktuálně zvoleným programem je program 01. Pootočením otočného ovládače je možné postupovat po uživatelských programech od P 01 po P 15. V případě, že si nepřejete uložit zvolený program do paměti, ale přejete si ukončit programovací režim a vrátit se do výchozího bodu, stačí krátce stisknout tlačítko STORE: Na displeji se na okamžik objeví nápis „no" a na panelu bude obnoven stav před programováním. Po zvolení programu, do kterého hodláte uložit informace, je třeba na chvíli stisknout tlačítko STORE. Zobrazí se nápis „sure" (jste si jisti?); potvrzení úmyslu provést programování se provádí krátkým opětovným stisknutím tlačítka STORE. Když si nepřejete uložit do paměti nic, stačí chvíli počkat a po několika sekundách bude ukončen programovací režim a zobrazen nápis „no".

TABULKA 3A - 3B - 3C - 3D

POSTUP PŘI VYNULOVÁNÍ
UPOZORNĚNÍ: Tento postup vymaže všechny uživatelské programy.
Existuje nulovací postup, v rámci kterého bude 15 programů přednastavených ve výrobním závodě uloženo do 15 uživatelských programů: Zapněte stroj tak, že současně přidržíte stisknutá tlačítka LOAD a STORE; na displeji se zobrazí nápis RES. Při dalším současném stisknutí tlačítek LOAD a STORE budou všechny programy pocházející z výrobního závodu uloženy do uživatelských programů, přičemž budou všechny existující uživatelské programy vymazány. Na závěr se na displeji zobrazí nápis „DONE" (provedeno). Při stisknutí pouze jednoho ze dvou uvedených tlačítek se stroj vrátí do běžného stavu.

ULOŽENÍ ALARMŮ DO PAMĚTI A JEJICH ZOBRAZOVÁNÍ
Když se naplní podmínka pro vznik alarmu, provozní podmínky stroje jsou uloženy do paměti. Prostřednictvím následujícího postupu je možné vyvolat stav stroje související s aktivací posledních 10 alarmů: Současným stisknutím tlačítek LOAD a STORE dojde k zobrazení nápisu „A0-X", přičemž X označuje druh zaznamenaného alarmu (1, 2 atd.). Otáčením otočným ovládačem je možné se přesunout na alarmy od A0 (nejnovější) po A9 ; LED provozního režimu zobrazují nastavení stroje v okamžiku aktivace alarmu zobrazeného na displeji; k zobrazení uložených provozních parametrů stačí stisknout tlačítka volby. Krátkým stisknutím jednoho ze dvou tlačítek je možné vrátit se do běžného režimu.
9- Otočný ovládač pro nastavení parametrů svařování, volitelných tlačítkem (7).
10- Alfanumerický displej.
11- Červená LED, označující jednotku dané veličiny.
12- Zelená LED, poukazující na zapnuté výkonové obvody.
13- Žlutá LED, obvykle zhasnutá. Její rozsvícení poukazuje na jednu z následujících poruch:
"AL. 1„: porucha primárního napájení: Napájecí napětí se nachází mimo rozsah +/- 15% vzhledem k jeho jmenovité hodnotě.
UPOZORNĚNÍ: Překročení výše uvedeného horního mezního napětí způsobí vážné poškození zařízení.
"AL. 2„: Došlo k zásahu jednoho ze dvou pojistných termostatů z důvodu přehřátí stroje.
"AL. 3„: Chybějící fáze napájecího přívodu (u verzí s třífázovým napájením).
14- Červená LED, poukazující na probíhající programování.

5. INSTALACE

⚠ UPOZORNĚNÍ! VŠECHNY OPERACE SPOJENÉ S INSTALACÍ A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SE MUSÍ PROVÁDĚT PŘÍ VYPNUTÉM SVAŘOVACÍM PŘÍSTROJI, ODPOJENÉM OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.
ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ MUSÍ BÝT PROVEDENO VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.

5.1 MONTÁŽ
Rozbalte svařovací přístroj a proveďte montáž oddělených částí nacházejících se v obalu.

5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (OBR. E)

5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. F)

5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE
Vyhledejte místo pro instalaci svařovacího přístroje, a to tak, aby se v blízkosti otvorů pro vstup a výstup chladicího vzduchu (nucený oběh prostřednictvím ventilátoru - je-li součástí) nenacházely překážky; mezitím se ujistěte, že se nebude nasávat vodivý prach, korozivní výpary, vlhkost atd.
Kolem svařovacího přístroje udržujte volný prostor minimálně do vzdálenosti 250 mm.

⚠ UPOZORNĚNÍ! Umístěte svařovací přístroj na rovný povrch s nosností, která je úměrná jeho hmotnosti, abyste předešli jeho převrácení nebo nebezpečným přesunům.

5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ
- Před realizací jakéhokoli elektrického zapojení zkontrolujte, zda jmenovité údaje svařovacího přístroje odpovídají napětí a frekvenci sítě, která je k dispozici v místě instalace.
- Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.
- Za účelem zajištění ochrany proti nepřímému doteku používejte nadproudové relé typu:
  - Typ A ( ) pro jednofázové stroje;
  - Typ B ( ) pro trojfázové stroje.
- Abyste dodrželi požadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám připojit svařovací přístroj k bodům rozhraní napájecího rozvodu s impedancí nepřesahující Zmax = 0.228 Ohm. (1~), Zmax = 0.283 Ohm. (3~).

5.3.1 Zástrčka a zásuvka
K napájecímu kabelu připojte normalizovanou zástrčku (2P + Z (1~)) - (3P + Z (3~)) vhodné proudové kapacity a připravte síťovou zásuvku vybavenou pojistkami nebo automatickým jističem; příslušný zemnicí kolík bude muset být připojen k zemnicímu vodiči (žlutozelený) napájecího vedení. V tabulce **(TAB. 1)** uvádíme doporučené hodnoty pomalých pojistek, vyjádřené v ampérech, zvolených na základě maximální jmenovité hodnoty proudu dodávaného svařovacím přístrojem a na základě jmenovitého napájecího napětí.

⚠ UPOZORNĚNÍ! Nerespektování výše uvedených pravidel bude mít za následek neúčinnost bezpečnostního systému navrženého výrobcem (třídy I) s následným vážným ohrožením osob (např. zásah elektrickým proudem) a majetku (např. požár).

5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU

⚠ UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍ SÍTĚ.
V tabulce **(TAB. 1)** uvádíme hodnoty doporučené pro svařovací kabely (v mm^2) na základě maximálního proudu dodávaného svařovacím přístrojem.

5.4.1 Svařování TIG
Zapojení svařovací pistole
- Zapojte kabel svařovacího proudu do příslušné rychlosvorky (-) / ~. Připojte třípólový konektor (tlačítka svařovací pistole) do příslušné zásuvky. Zapojte plynovou hadici svařovací pistole k příslušné spojce.

Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
- Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
  Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+) (~ u strojů TIG uzpůsobených pro svařování v AC).

Připojení k tlakové láhvi s plynem
- Zašroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a v případě použití plynu argon mezi ně vložte příslušnou redukci, dodanou formou příslušenství.
- Připojte přívodní hadici plynu k reduktoru tlaku a utáhněte stahovací pásku z příslušenství.
- Před otevřením ventilu tlakové láhve s plynem povolte kruhovou matici regulace reduktoru tlaku.
- Otevřete tlakovou láhev a nastavte množství plynu (l/min) podle orientačních údajů použití, viz tabulka (TAB. 4); případná nastavení odtoku plynu mohou být provedena během svařování, prostřednictvím kruhové matice reduktoru tlaku. Zkontrolujte těsnost hadic a spojek.
  UPOZORNĚNÍ! Po ukončení práce pokaždé zavřete ventil plynové láhve.

5.4.2 Svařování MMA
Téměř všechny obalené elektrody se připojují ke kladnému pólu (+) zdroje; pouze ve výjimečných případech u kyselých elektrod se připojují k zápornému pólu (-)
Zapojení svařovacího kabelu-držáku elektrody
Na jeho konci je upevněna speciální svěrka, sloužící k sevření obnažené části elektrody.
Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).
Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).

Doporučení:
- Zašroubujte konektory svařovacích kabelů až na doraz do zásuvek umožňujících rychlé připojení (jsou-li součástí) kvůli zajištění dokonalého elektrického kontaktu; v opačném případě bude docházet k přehřívání samotných konektorů s jejich následným rychlým opotřebením a ztrátou účinnosti.
- Používejte co možná nejkratší svařovací kabely.
- Vyhněte se použití kovových struktur, které netvoří součásti opracovávaného dílu pro svod svařovacího proudu, namísto zemnicího kabelu; může to znamenat ohrožení bezpečnosti a vést k neuspokojivým výsledkům svařování.

6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU

6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG
Svařování TIG představuje svařovací postup, který využívá teplo uvolňované ze zapáleného elektrického oblouku, udržovaného mezi neroztavitelnou elektrodou (wolfram) a svařovaným dílem. Wolframovou elektrodu drží svařovací pistole vhodná pro přenos potřebného svařovacího proudu, která chrání samotnou elektrodu a svařovací lázeň před atmosférickou oxidací prostřednictvím proudu inertního plynu (obvykle argon: Ar 99,5%), proudícího z keramické hubice **(OBR.G)**.
Svařování TIG DC je vhodné pro všechny druhy uhlíkové oceli s nízkým a s vysokým obsahem slitin a ocelí s obsahem mědi, niklu, titanu a jejich slitin.
Pro svařování TIG DC elektrodou připojenou k pólu (-) se obvykle používá elektroda s 2% ceru (s šedým pruhem).
Wolframovou elektrodu je třeba axiálně nabrousit na brusce, způsobem znázorněným na OBR. N; dbejte na to, aby byl hrot dokonale vystředěn, čímž se zamezí odchylkám oblouku. Je důležité, aby se broušení provádělo ve směru délky elektrody. Tuto operaci bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití.

Pro dobré svařování je nezbytné, aby se použil správný průměr elektrody se správným proudem viz tabulka **(TAB.4)**.
Elektroda obvykle vyčnívá z keramické hubice 2-3 mm a může dosáhnout 8 mm při rohových svarech.
Svařování se provádí roztavením obou okrajů spoje. U vhodně připravených materiálů s malými tloušťkami (přibližně až do 1 mm) není potřebný přídavný materiál **(OBR.H).**
U větších tlouštek jsou potřebné paličky se stejným složením, jaké má základní materiál, a vhodného průměru, s vhodně připravenými okraji **(OBR. I)**. Aby byl zajištěn dokonalý svar, je nutné, aby byly svařované díly pečlivě vyčištěné a zbavené oxidu, olejů, tuků, rozpouštědel atd.

6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT
Vysokofrekvenční zapálení oblouku - HF:
Zapálení elektrického oblouku probíhá bez styku wolframové elektrody se svařovaným dílem, prostřednictvím jiskry vyvolané vysokofrekvenčním zařízením.
Tento způsob zapálení oblouku nezpůsobuje vznik wolframových vměstků ve svařovací lázni ani opotřebování elektrody a nabízí snadné zahájení činnosti ve všech polohách svařování.
Postup:
Stiskněte tlačítko svařovací pistole po přiblížení hrotu elektrody ke svařovanému dílu (2-3 mm), vyčkejte na zapálení oblouku přenesené impulzy HF a po zapálení oblouku vytvořte svařovací lázeň na svařovaném dílu a postupujte podél spoje.
V případě výskytu potíží se zapálením oblouku i v případě, že byla ověřena přítomnost plynu a jsou viditelné výboje HF, nevystavujte elektrodu dlouho působení HF, ale zkontrolujte její povrchovou integritu a tvar hrotu a případně jej zabruste na brusce. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.
Zapálení oblouku dotykem - LIFT:
Zapálení elektrického oblouku se uskuteční oddálením wolframové elektrody od svařovaného dílu. Tento způsob zapálení oblouku způsobuje méně elektro-radiačního rušení a snižuje na minimum výskyt wolframových vměstků a opotřebení elektrody.
Postup:
Lehkým tlakem opřete hrot elektrody o svařovaný díl. Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistoli a zvedněte elektrodu 2-3 mm s určitým opožděním, čímž způsobíte zapálení oblouku. Svařovací přístroj nejprve vygeneruje proud I_{LIFT} a krátce nato bude vygenerován nastavený svařovací proud. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.

6.1.2 Svařování TIG DC
Svařování TIG DC je vhodné pro všechny druhy uhlíkové oceli s nízkým a s vysokým obsahem slitin a ocelí s obsahem mědi, niklu, titanu a jejich slitin.
Pro svařování TIG DC elektrodou, připojenou k pólu (-), se obyčejně používá elektroda s 2% thoria (s červeným pruhem) nebo elektroda s 2% ceria (s šedým pruhem).
Wolframovou elektrodu je třeba axiálně nabrousit na brusce způsobem znázorněným na OBR. L; dbejte na to, aby byl hrot dokonale vystředěn, čímž se zamezí odchylkám oblouku. Je důležité, aby se broušení provádělo ve směru délky elektrody. Tuto operaci bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití. V režimu TIG DC je možná 2-dobá činnost (2T) a 4-dobá činnost (4T).

6.1.3 Svařování TIG AC
Tento druh svařování umožňuje svařovat na kovech, jako jsou hliník a hořčík, které vytvářejí na svém povrchu ochranný a izolační oxid. Změnou polarity svařovacího proudu je možné „zlomit" povrchovou vrstvu oxidu prostřednictvím mechanizmu nazvaného „ionické pískování". Napětí na wolframové elektrodě je střídavě kladné (EP) a záporné (EN). Během doby EP je oxid odstraňován z povrchu („čištění" nebo „dekapování"), čímž je umožněna tvorba lázně. Během doby EN dochází k maximální aplikaci tepla na svařovaný díl, což umožní jeho svařování. Možnost měnit hodnotu parametru balance v AC umožňuje snížit dobu proudu EP na minimum a umožnit tak rychlejší svařování.
Hodnotu parametru balance je možné měnit od 20% do 90% (procentuální podíl EN na celkové době). Vyšší hodnoty parametru balance umožňují rychlejší svařování, vyšší průnik, koncentrovanější oblouk, užší svařovací lázeň a omezený ohřev elektrody. Nižší hodnoty umožňují vyšší čistotu svařovaného dílu. Použití příliš nízké hodnoty parametru balance znamená rozšíření oblouku a odoxidované části povrchu, přehřívání elektrody s následnou tvorbou kuličky na hrotu a poklesu snadnosti zapálení oblouku a možnosti jeho nasměrování. Použití nadměrné hodnoty parametru balance má za následek příliš „špinavou" svařovací lázeň, zašpiněnou tmavými vměstky.
V tabulce (TAB. 5) jsou shrnuty následky změny parametrů při svařování AC.
V režimu TIG AC je možná 2-dobá činnost (2T) a 4-dobá činnost (4T).
Navíc jsou platné pokyny týkající se postupu při svařování.
V tabulce (TAB. 4) jsou uvedeny orientační hodnoty svařování na hliníku; nejvhodnější druhem elektrody je elektroda z čistého wolframu (označená zeleným pásem).

6.1.4 Postup
- Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného ovladače; případně jej doladťe během svařování v návaznosti na reálný potřebný nárůst tepla.
- Stiskněte tlačítko svařovací pistole a zkontrolujte správný přítok plynu ze svařovací pistole; dle potřeby seřiďte dobu předfuku a dofuku; tyto doby se nastavují v závislosti na provozních podmínkách a zejména opoždění plynu a musí mít takové hodnoty, aby po ukončení svařování umožňovaly ochlazení elektrody a svařovací lázně bez styku s atmosférou (oxidace a znečištění).

Režim TIG se sekvencí 2T:
- Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistoli a zapalte oblouk udržováním vzdálenosti 2-3 mm od svařovaného dílu.
- Přerušení svařování se provádí uvolněním tlačítka svařovací pistole s následným postupným poklesem svařovacího proudu (je-li aktivována funkce KONCOVÁ RAMPA) nebo k bezprostřednímu zhasnutí oblouku s následnou dobou dofuku.

Režim TIG se sekvencí 4T:
- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_{START}. Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněném tlačítku. Při opětovném stisknutí tlačítka proud poklesne v závislosti na funkci KONCOVÉ RAMPY až na hodnotu I_{END}. Hlavní proud bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku. Když během funkce KONCOVÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku.

Režim TIG se sekvencí 4T a BI-LEVEL:
- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_{START}. Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněném tlačítku. Při každém dalším stisknutí tlačítka (doba, která uplyne mezi stisknutím a uvolněním, musí být krátká) bude proud přepínán mezi hodnotou nastavenou parametrem BI-LEVEL I_1 a hodnotou hlavního proudu I_2.
- Při podržení tlačítka delší dobu ve stisknutém stavu proud poklesne podle funkce KONCOVÉ RAMPY až na hodnotu I_{END}. Hlavní proud bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku. Když během funkce KONCOVÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku (**OBR. M**).

6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA
- Je nezbytné, abyste se řídili pokyny výrobce elektrod, poukazujícími na správnou polaritu elektrody a příslušný optimální svařovací proud (obyčejně jsou tyto pokyny uvedeny na obalu elektrod).
- Svařovací proud má být regulován podle průměru použité elektrody a druhu spoje, který si přejete zrealizovat; indikativní hodnoty proudu, použitelné pro různé průměry elektrod, jsou:

ø Elektrody (mm)	Svařovací proud (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Je třeba pamatovat na to, že při stejném průměru elektrody budou použity vysoké hodnoty proudu pro vodorovné svařování, zatímco pro svislé svařování nebo pro svařování nad hlavou budou použity nižší hodnoty.
- Mechanické vlastnosti svařovaného spoje jsou kromě intenzity použitého proudu určeny také dalšími svařovacími parametry, jako je délka oblouku, rychlost a poloha provedení, průměr a kvalita elektrod (za účelem správného uchování elektrod je udržujte mimo dosah vlhkosti, chráněné v příslušných baleních nebo nádobách).
- Vlastnosti svařování závisí také na hodnotě ARC-FORCE (dynamické chování) svařovacího přístroje. Tento parametr je nastavitelný na ovládacím panelu nebo prostřednictvím dálkového ovládání dvěma potenciometry.
- Všimněte si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE umožňují vyšší průnik a svařování v libovolné poloze, obvykle s bazickými elektrodami. Nízké hodnoty ARC-FORCE umožňují získat jemnější oblouk bez vystřikování typického pro rutilové elektrody.
  Svařovací přístroj je dále vybaven zařízeními HOT START a ANTI STISK, které zaručují snadné zahájení činnosti a absenci přilepení elektrody ke svařovanému dílu.

6.2.1 Postup
- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejsprávnější způsob zapálení oblouku.
  UPOZORNĚNÍ: NEKLEPEJTE elektrodou o díl; riskovali byste tím poškození povrchu s následnými obtížemi při zapálení oblouku.
- Jakmile dojde k zapálení oblouku, snažte se po celou vytváření svaru udržovat od dílu konstantní vzdálenost, odpovídající průměru použité elektrody; pamatujte, že elektroda musí být nakloněna pod úhlem 20-30 stupňů ve směru posuvu.
- Po vytvoření svaru přesuňte koncovou část elektrody lehce zpět vzhledem ke směru posuvu, nad vzniklý kráter, za účelem jeho naplnění. Následně rychle zvedněte elektrodu z tavicí lázně, abyste docílili zhasnutí oblouku **(VZHLEDY SVARU - OBR. N)**.

7. ÚDRŽBA

⚠ UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.

7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA
OPERACE ŘÁDNÉ ÚDRŽBY MŮŽE VYKONÁVAT OPERÁTOR.
Svařovací pistole
- Zabraňte tomu, aby došlo k položení svařovací pistole nebo jejího kabelu na teplé povrchy; způsobilo by to roztavení izolačních materiálů s následným rychlým uvedením svařovací pistole mimo provoz.
- Pravidelně kontrolujte těsnost plynové hadice a spojů.
- Důkladně zvolte držák elektrod, sklíčidlo pro upevnění držáku a elektrodu s vhodným průměrem tak, abyste zabránili přehřátí, špatné distribuci plynu a následným poruchám činnosti.
- Před každým použitím zkontrolujte stav opotřebení a správnost montáže koncových částí svařovací pistole: hubice, elektrody, držáku elektrod, difuzoru plynu.

7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA
OPERACE MIMOŘÁDNÉ ÚDRŽBY MUSÍ BÝT PROVEDENY VÝHRADNĚ PERSONÁLEM SE ZKUŠENOSTMI Z ELEKTRICKO-STROJNÍ OBLASTI.

⚠ UPOZORNĚNÍ! PŘED ODLOŽENÍM PANELŮ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE A PŘÍSTUPEM K JEHO VNITŘKU SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.

Případné kontroly prováděné uvnitř svařovacího přístroje pod napětím mohou způsobit zásah elektrickým proudem s vážnými následky, způsobenými přímým stykem se součástmi pod napětím a/nebo přímým stykem s pohybujícími se součástmi.
- Pravidelně a s frekvencí odpovídající použití a prašnosti prostředí kontrolujte vnitřek svařovacího přístroje a odstraňujte prach nahromaděný na transformátoru prostřednictvím proudu suchého stlačeného vzduchu (max. 10 bar).
- Zabraňte nasměrování proudu stlačeného vzduchu na elektronické karty; zabezpečte jejich případné očištění velmi jemným kartáčem nebo vhodnými rozpouštědly.
- Při uvedené příležitosti zkontrolujte, zda jsou elektrické spoje řádně utaženy a zda jsou kabeláže bez viditelných známek poškození izolace.
- Po ukončení uvedených operací proveďte zpětnou montáž panelů svařovacího přístroje a utáhněte na doraz upevňovací šrouby.
- Rozhodně zabraňte provádění operací svařování při otevřeném svařovacím přístroji.

8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH

V PŘÍPADĚ NEUSPOKOJIVÉ ČINNOSTI A DŘÍVE, NEŽ PROVEDETE SYSTEMATICKÉ KONTROLY NEBO NEŽ SE OBRÁTÍTE NA VAŠE SERVISNÍ STŘEDISKO, ZKONTROLUJTE, ZDA:
- Svařovací proud, regulovaný příslušným potenciometrem se stupnicí ocejchovanou v ampérech, odpovídá průměru a druhu použité elektrody.
- Při hlavním vypínači v poloze „ON" je rozsvícena příslušná kontrolka; v opačném případě je problém obyčejně v napájecím vedení (kabely, zásuvka a/nebo zástrčka, pojistky atd.).
- Není rozsvícena žlutá LED signalizující zásah tepelné ochrany způsobené přepětím nebo podpětím anebo zkratem.
- Ujistěte se, zda jste dodrželi jmenovitou hodnotu poměru základního a pulzního proudu; v případě zásahu termostatické ochrany vyčkejte na ochlazení přístroje přirozeným způsobem, zkontrolujte činnost ventilátoru.
- Zkontrolujte napájecí napětí: Když je napětí příliš vysoké nebo příliš nízké, svařovací přístroj zůstane zablokován.
- Zkontrolujte, zda na výstupu svařovacího přístroje není přítomen zkrat: V takovém případě přistupte k odstranění jeho příčin.
- Je správně provedeno zapojení svařovacího obvodu, se zvláštním důrazem na skutečné připojení zemnicích kleští k dílu, aniž by byl mezi ně vložen izolační materiál (např. lak).
- Je použitý správný ochranný plyn (argon 99,5%) a ve správném množství.

OBSAH

pag.

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE 72
2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS 72
2.1 ÚVOD 72
2.2 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE 72
3. TECHNICKÉ ÚDAJE 72
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK 72
3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE 73
4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA 73
4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA 73
4.2 ZARIADENIA NA KONTROLU, REGULÁCIU A ZAPOJENIE 73
4.2.1 Zadný panel 73
4.2.2 Predný panel 73
5. INŠTALÁCIA 74
5.1 MONTÁŽ 74
5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klieští 74
5.1.2 Montáž zváracieho kábla-držiaka elektródy 74
5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA 74
5.3 PRIPOJENIE DO SIETE 74

pag.

5.3.1 Zástrčka a zásuvka 74
5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU 74
5.4.1 Zváranie TIG 74
5.4.2 Zváranie MMA 74
6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU 74
6.1 ZVÁRANIE TIG 74
6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT 75
6.1.2 Zváranie TIG DC 75
6.1.3 Zváranie TIG AC 75
6.1.4 Postup 75
6.2 ZVÁRANIE MMA 75
6.2.1 Postup 75
7. KONSERWACJA 75
7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA 75
7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO 75
7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA 75
8. WYSZUKIWANIE USTEREK 75

ZVÁRACIE AGREGÁTY NA ZVÁRANIE TIG A MMA, URČENÉ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE.
Poznámka: V nasledujúcom texte bude použitý výraz „zvárací prístroj".

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE

Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zváracieho prístroja a informovaný o rizikách spojených s postupmi pri zváraní oblúkom, o príslušných ochranných opatreniach a o postupoch v núdzovom stave.
(Súvisiace informácie nájdete tiež v „TECHNICKOM PREDPISE IEC alebo CLC/TS 62081" INŠTALÁCIA A POUŽITIE ZARIADENIA PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE).

- **Zabráňte priamemu styku so zváracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.**
- **Pripojenie zváracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zváracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.**
- **Pred výmenou opotrebiteľných súčastí zváracej pištole vypnite zvárací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.**
- **Vykonajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.**
- **Zvárací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.**
- **Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.**
- **Nepoužívajte zvárací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.**
- **Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvolnenými spojmi.**

- **Nezvárajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubiach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plynné produkty.**
- **Vyhnite sa činnosti na materiáloch vyčistených chlórovými rozpúšťadlami alebo v blízkosti uvedených látok.**
- **Nezvárajte na zásobníkoch pod tlakom.**
- **Odstráňte z pracovného priestoru všetky zápalné látky (napr. drevo, papier, handry, atď.)**
- **Zabezpečte si dostatočnú výmenu vzduchu alebo prostriedky pre odstraňovanie výparov zo zvárania z blízkosti oblúku; Medzné hodnoty vystavenia sa výparom zo zvárania v závislosti na ich zložení, koncentrácii a dĺžke samotnej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.**
- **Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slnečného žiarenia**

- **Zabezpečte si vhodnú izoláciu voči elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam (dostupným) umiesteným v blízkosti.**
  Obyčajne je to možné dosiahnuť použitím k tomu určených rukavíc, obuvi, pokrývok hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných kobercov.
- **Vždy si chráňte zrak použitím príslušných skiel neobsahujúcich aktinium na ochranných štítoch alebo maskách.**
  Používajte príslušný ochranný ohňovzdorný odev, aby ste nevystavovali pokožku ultrafialovému a infračervenému žiareniu pochádzajúcemu z oblúku; ochrana sa musí vzťahovať taktiež na ďalšie osoby nachádzajúce sa v blízkosti oblúku, a to použitím tienidiel alebo nereflexných závesov.

- **Elektromagnetické polia vznikajúce pri procese zvárania môžu rušiť činnosť elektrických a elektronických zariadení.**
  Osoby používajúce životne dôležité elektrické alebo elektronické zariadenia (napr. pace-makere, respirátory, atď.), musia pred zdržovaním sa v blízkosti priestoru, kde sa používa tento zvárací prístroj, konzultovať túto možnosť s lekárom.
  Osobám používajúcim životne dôležité elektrické alebo elektronické zariadenia, sa použitie tohoto zváracieho prístroja nedoporučuje.

- **Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobku určeného pre výhradné použitie v priemyslovom prostredí, na profesionálne účely.**
  Nie je zabezpečená elektromagnetická kompatibilita v domácom prostredí.

⚠ ĎALŠIE OPATRENIA

- **OPERÁCIA ZVÁRANIA:**
  - **V prostredí so zvýšeným rizikom zásahu elektrickým prúdom;**
  - **vo vymedzených priestoroch;**
  - **v prítomnosti zápalných alebo výbušných materiálov.**

  MUSIA byť najskôr zhodnotené „Odborným vedúcim" a vykonané vždy v prítomnosti osôb vyškolených pre zásahy v núdzových prípadoch.
  MUSÍ byť zavedené používanie ochranných technických prostriedkov, popísaných v častiach 5.10; A.7; A.9 „TECHNICKÉHO PREDPISU IEC alebo CLC/TS 62081".
- **MUSÍ byť zakázané zváranie operátorom nadvihnutým nad zemou, s výnimkou použitia bezpečnostných plošín.**
- **NAPÄTIE MEDZI DRŽIAKMI ELEKTRÓD ALEBO ZVÁRACÍMI PIŠTOĽAMI: Pri práci s viacerými zváracími prístrojmi na jednom zvarovanom kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zváracími pištoľami, s hodnotou, ktorá môže dosiahnuť dvojnásobok prípustnej medze.**
  Je potrebné, aby odborník koordinátor vykonal meranie prístrojmi, aby určil existenciu nebezpečia rizika a mohol prijať vhodné ochranné opatrenia v súlade s ustanovením časti 5.9 „TECHNICKÉHO PREDPISU ICE alebo CLC/TS 62081".

⚠ ZBYTKOVÉ RIZIKÁ

- **NESPRÁVNE POUŽITIE: Použitie zváracieho prístroja na akejkoľvek iné použitie než je správne použitie (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu), je nebezpečné.**

2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS

2.1 ÚVOD

Tento zvárací prístroj je zdrojom prúdu pre oblúkové zváranie a je vyrobený špeciálne pre zváranie TIG (DC) (AC/DC) so zapálením oblúku HF alebo LIFT a pre zváranie MMA obalenými elektródami (rutilovými, kyslými, bázickými).
Vďaka svojím špecifickým vlastnostiam, ako napr. vysoká rýchlosť a presnosť regulácie, má tento zvárací prístroj (MENIČ) pri zváraní vynikajúce vlastnosti.
Regulácia systému „meniča" na vstupe napájacieho vedenia (primárneho) ďalej prináša drastické zníženie objemu samotného transformátora i vyrovnávacieho reaktančného prvku, čo umožňuje konštrukciu zváracieho prístroja so značne nízkou hmotnosťou a objemom a následným zvýšením manipulovateľnosti a možnosti prepravy.

2.2 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE:

- Sada na zváranie MMA.
- Sada na zváranie TIG.
- Adaptér pre tlakovú nádobu s argónom.
- Reduktor tlaku.
- Zváracia pištoľ TIG.
- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.
- Zemniaci kábel so zemniacimi kliešťami.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 1 potenciometrom.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 2 potenciometrami.
- Diaľkové ovládanie pedálom.
- Diaľkové ovládanie Tig Pulse.
- Spojka a hadica pre plyn na pripojenie k tlakovej nádobe s argónom.

3.TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK

Hlavné údaje týkajúce sa použitia a vlastností zváracieho prístroja sú obsiahnuté na identifikačnom štítku a ich význam je nasledujúci:

Obr. A

1- Stupeň ochrany obalu.
2- Symbol napájacieho vedenia:
1~: striedavé jednofázové napätie;
3~: striedavé trojfázové napätie.
3- Symbol **S**: poukazuje na možnosť zvárania v prostredí so zvýšeným rizikom úrazu elektrickým prúdom (napr. v tesnej blízkosti veľkých kovových súčastí).
4- Symbol predurčeného spôsobu zvárania.
5- Symbol vnútornej štruktúry zváracieho prístroja.
6- Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zváranie.
7- Výrobné číslo pre identifikáciu zváracieho prístroja (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).
8- Vlastnosti zváracieho obvodu:
- **U_0 :** Maximálne napätie naprázdno.
- **I_2/U_2:** Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môžu byť dodávané zváracím prístrojom počas zvárania.
- **X :** Zaťažovateľ: Poukazuje na čas, v priebehu ktorého môže zvárací prístroj dodávať odpovedajúci prúd (v rovnakom stĺpci). Vyjadruje sa v %, na základe 10-minutového cyklu (napr. 60% = 6 minút práce, 4 minúty prestávky; atď.).
  Pri prekročení faktorov použitia (vztiahnutých na 40 °C v prostredí), dôjde k zásahu tepelnej ochrany (zvárací prístroj ostane v pohotovostnom režime, až kým sa jeho teplota nedostane späť do prípustného rozmedzia).
- **A/V-A/V:** Poukazuje na regulačnú radu zváracieho prúdu (minimálny maximálny) pri odpovedajúcom napätí oblúku.

9- Technické údaje napájacieho vedenia:
- **U_1:** Striedavé napätie a frekvencia napájania zváracieho prístroja (povolené medzné hodnoty ±10%):
- **I_{1max}:** Maximálny prúd absorbovaný vedením.
- **I_{1eff}:** Efektívny napájací prúd.

10- ⊣▭⊢ : Hodnota poistiek s oneskorenou aktiváciou, potrebných na ochranu

vedenia
11- Symboly vzťahujúce sa k bezpečnostným normám, ktorých význam je uvedený v kapitole 1 „Základná bezpečnosť pre oblúkové zváranie“.

Poznámka: Uvedený príklad štítku má iba indikatívny charakter poukazujúci na symboly a orientačné hodnoty; presné hodnoty technických údajov vášho zváracieho prístroja musia byť odčítané priamo z identifikačného štítku samotného zváracieho prístroja.

3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE
- ZVÁRACÍ PRÍSTROJ: viď tabuľka 1 (TAB. 1).
- ZVÁRACIA PIŠTOĽ: viď tabuľka 2 (TAB. 2).
Hmotnosť zváracieho prístroja je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1).

4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA
Zvárací prístroj je tvorený hlavne výkonovými modulmi v podobe integrovaných obvodov optimalizovaných pre dosiahnutie maximálnej spoľahlivosti a zníženej údržby. Tento zvárací prístroj je riadený mikroprocesorom, ktorý umožňuje nastavenie vysokého počtu parametrov pre optimálne zváranie za každých podmienok a na každom materiáli. K jeho plnému využitiu jeho vlastností je však potrebné poznať jeho prevádzkové možnosti.

(OBR. B)
1- Vstup jednofázového napájacieho vedenia, jednotka usmerňovača a vyrovnávacie kondenzátory.
2- Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi; mení usmernené napätie na striedavé napätie s vysokou frekvenciou a vykonáva reguláciu výkonu v náväznosti na požadovanú hodnotu zváracieho prúdu/napätia.
3- Vysokofrekvenčný transformátor: Primárne vinutie je napájané zmeneným napätím privádzaným z bloku 2; jeho úlohou je prispôsobiť napätie a prúd hodnotám potrebným pre oblúkové zváranie a súčasne galvanicky oddeliť zvárací obvod od napájacieho vedenia.
4- Sekundárny usmerňovací mostík s vyrovnávacou indukčnou cievkou: prepína striedavé napätie / prúd dodávané sekundárnym vinutím na jednosmerný prúd / napätie s veľmi nízkym vlnením.
5- Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi; mení výstupný prúd sekundárneho vinutia, potrebný na zváranie TIG AC, z jednosmerného (DC) na striedavý (AC).
6- Kontrolná a regulačná elektronika; vykonáva okamžitú kontrolu hodnoty zváracieho prúdu a porovnáva ju s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy riadenia ovládačov IGBT vykonávajúcich reguláciu.
7- Riadiace obvody ovládajúce činnosť zváracieho prístroja: Slúži na nastavenie zváracích cyklov, ovláda akčné členy a zabezpečuje kontrolu bezpečnostných systémov.
8- Panel pre nastavenie a zobrazovanie parametrov a prevádzkových režimov.
9- Generátor zapálenia oblúka HF.
10- Elektrický ventil plynu chrániaceho EV.
11- Chladiaci ventilátor zváracieho prístroja.
12- Regulácia na diaľku.

4.2 ZARIADENIA NA KONTROLU, REGULÁCIU A ZAPOJENIE
4.2.1 Zadný panel (OBR. C)
1- Napájací kábel 2P + ZEMN.VODIČ (P.E.) alebo 3P + ZEMN.VODIČ (P.E.).
2- Hlavný vypínač O/OFF *(VYPNUTÉ)* - I/ON *(ZAPNUTÉ)*.
3- Spojka na pripojenie plynovej hadice (reduktora tlaku v tlakovej nádobe - zvárací prístroj).
4- Konektor diaľkového ovládania:
Prostredníctvom príslušného 14-pólového konektora, nachádzajúceho sa na zadnej strane, je možné aplikovať k zváraciemu prístroju rôzne druhy diaľkového ovládania. Každé zariadenie je automaticky rozpoznané a umožňuje nastavenie nasledujúcich parametrov:
- **Diaľkové ovládanie s potenciometrom:**
otáčaním otočného gombíka potenciometra sa mení hlavný prúd od minimálnej až po absolútnu maximálnu hodnotu. Regulácia hlavného prúdu je výhradne doménou diaľkového ovládania.
- **Diaľkové ovládanie pedálom:**
hodnota prúdu je určovaná polohou pedálu (od minimálnej hodnoty nastavenej hlavným potenciometrom). V režime TIG 2 DOBY slúži stlačenie pedálu ako povel štart pre stroj, namiesto tlačidla zváracej pištole.
- **Diaľkové ovládanie s dvomi potenciometrami:**
Prvý potenciometer reguluje hlavný prúd. Druhý potenciometer reguluje ďalší parameter, ktorý závisí od aktívneho zváracieho režimu. Pri otáčaní týmto potenciometrom sa zobrazí menený parameter (ktorý už tým pádom nie je ovládateľný otočným ovládačom na paneli). Význam druhého potenciometra je nasledujúci: ARC FORCE v režime MMA a POST GAS *(DOFUK)* v režime TIG.

4.2.2 Predný panel (OBR. D)
1- Kladná zásuvka (+) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
2- Záporná zásuvka (-) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
3- Konektor na pripojenie kábla tlačidla zváracej pištole.
4- Spojka na pripojenie plynovej hadice zváracej pištole TIG.
5- Ovládací panel.
6- Tlačidlá voľby zváracích režimov:

6a **MIESTNE OVL. DIAĽKOVÉ OVL.**

Umožňuje prejsť na diaľkové ovládanie parametrov zvárania.

6b **TIG, MMA.**

Prevádzkový režim: zváranie obalenou elektródou (MMA), zváranie TIG s vysokofrekvenčným zapaľovaním oblúka (TIG HF) a zváranie TIG so zapaľovaním oblúka dotykom (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

V režime TIG umožňuje vykonať voľbu medzi zváraním jednosmerným prúdom (DC) a zváraním striedavým prúdom (AC) (funkcia je len na modeloch AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

V režime TIG umožňuje voľbu medzi ovládaním s 2 dobami, so 4 dobami alebo s časovačom bodového zvárania (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

V režime TIG umožňuje vykonať voľbu zvárania s konštantným prúdom, s pulzným prúdom alebo voľbu dvojúrovňového zvárania bi-level.

7- Tlačidlá pre voľbu parametrov zvárania.

Umožňuje prostredníctvom šípky doprava a šípky doľava zvoliť jeden z nasledujúcich parametrov. Parametre zvárania sú nastavované a menené prostredníctvom digitálneho ovládača, ktorý mení hodnotu parametra a súčasne ju zobrazuje na displeji. LED nad displejom označujú jednotku zobrazovanej veličiny. Panel umožňuje voľne nastaviť každý parameter, avšak existujú niektoré špecifické kombinácie parametrov, ktoré nemajú zmysel z elektrického hľadiska alebo z hľadiska zvárania. V prípade týchto nastavení však nedôjde v žiadnom prípade k zničeniu zváracieho prístroja, len by nemusel v dôsledku takéhoto nastavenia fungovať.

7a **HLAVNÝ PRÚD.**

V režime TIG AC/DC, MMA umožňuje regulovať hodnotu výstupného prúdu. V pulznom režime e v režime BI-LEVEL sa jedná o prúd na najvyššej (maximálnej) úrovni. Parameter je vyjadrený v Ampéroch.

7b **ZAČIATOČNÝ, FINÁLNY PRÚD.**

V režime TIG 4 doby sa jedná o začiatočný a finálny prúd, ktorý je udržovaný po celú dobu stlačenia zváracej pištole. V režime TIG 2 doby v prípade, ak je nastavená hodnota zostupnej hrany prevyšujúca minimálnu hodnotu (> 0,1 sek.), tento parameter sa stane nastaviteľným a predstavuje finálny prúd. Dva parametre sú k dispozícii s rovnakou LED a je možné ich rozlíšiť na displeji. Počiatočný prúd je označený „IStr" a konečný prúd je označený „IEnd".

7c **ARC-FORCE/PREDFUK.**

V režime MMA slúži na reguláciu dynamického nadprúdu („Arc Force" - regulácia 0÷100%) a počas tohto spôsobu zvárania je na displeji zobrazované percentuálne zvýšenie predvolenej hodnoty zváracieho prúdu. Táto regulácia zlepšuje plynulosť zvárania a zabraňuje prilepeniu elektródy k zváranému dielu. V režime TIG/HF reguluje dobu Predfuku v sekundách (regulácia v rozsahu 0÷5 sek.). Na displeji je príslušný parameter označený skratkou „Pre-Gas".

7d **ZÁKLADNÝ PRÚD.**

V režime TIG 4 doby BI-LEVEL a v režime TIG pulzný tento parameter predstavuje hodnotu prúdu, ktorý môže byť striedaný s hlavným prúdom počas zvárania. Jeho hodnota sa môže meniť v rozsahu od minima (5A v DC, 7A v AC) po hodnotu hlavného zváracieho prúdu.

7e **FREKVENCIA.**

V režime TIG pulzný tento parameter predstavuje hodnotu pulznej frekvencie a môže dosahovať hodnoty v rozmedzí od 0,2Hz po 999Hz. Navyše u modelov AC/DC, v režime TIG AC (s vypnutou pulzáciou), tento parameter predstavuje hodnotu frekvencie striedavého prúdu a môže dosiahnuť hodnoty v rozmedzí od 10Hz do 200Hz.

7f **BALANCE.**

V režime TIG pulzný tento parameter predstavuje pomer (v percentách) medzi dobou, počas ktorej sa prúd nachádza na vyššej hodnote (hlavný zvárací prúd), a celkovou periódou pulzácie. Môže dosahovať hodnoty v rozmedzí od 1% (nižší priemerný prúd) do 99% (vyšší priemerný prúd). Navyše u modelov AC/DC, v režime TIG AC (s vypnutou pulzáciou) tento parameter predstavuje pomer (v percentách) medzi dobou, počas ktorej je polarita prúdu EN (negatívna elektróda), a celkovou periódou striedavého prúdu.

7g **POSTGAS *(DOFUK)*.**

V režime TIG P sa jedná o dobu dofuku, a jej hodnota sa mení v rozmedzí od 0,1 do 25 sek.

7h **POČIATOČNÁ RAMPA.**

Jedná sa o dobu nábežnej hrany prúdu v režime 4 dôb. Jej hodnota sa mení v rozsahu od 0,1 do 10 sek.

7i **KONCOVÁ RAMPA.**

Jedná sa o dobu zostupnej hrany a jej hodnota sa mení od 0,1 do 10 sek.

7l

DOBA BODOVANIA.

Doba trvania zváracieho prúdu pri bodovom zváraní TIG (SPOT). Jej hodnota sa mení od 0,1 do 10 sek.

8- Tlačidlá **„LOAD“** a **„STORE“**

:

PROGRAMOVANIE
Program je tvorený voľbou zváracieho režimu a nastavením všetkých parametrov. Aktívny program je automaticky uložený do pamäti pri vypnutí stroja a následne je znovu načítaný.
V rámci uľahčenia používania stroja je možné uložiť do pamäti stav nastavenia panelu v rámci 15 programov nastaviteľných užívateľom. Zvárací prístroj je dodávaný s 15 programami prednastavenými vo výrobnom závode, ktoré predstavujú niektoré prevádzkové možnosti stroja.
Program sa načíta stlačením tlačidla LOAD (Načítať); na displeji bude zobrazený nápis „load“ a na 1 sekundu sa rozsvieti LED PRG. Následne sa objaví nápis „P 01“, upozorňujúci, že sa jedná o program 1. Pootočením otočného ovládača je možné postupovať po užívateľských programoch od P 01 po P 15 a následne po programoch nastavených vo výrobnom závode PF16 až PF30. LED prevádzkového režimu zobrazujú nastavenie programu zobrazeného na displeji, zatiaľ čo parametre tvoriace program je možné zobraziť prostredníctvom tlačidiel voľby. Na načítanie programu je potrebné opäť stlačiť tlačidlo LOAD a držať ho stlačené, až kým sa nezobrazí nápis DONE (vykonané) na displeji; program je načítaný a je okamžite pripravený na použitie. V prípade, ak si neželáte načítať zvolený program, ale želáte si ukončiť programovací režim a vrátiť sa do východzieho bodu, stačí krátko stlačiť tlačidlo LOAD; na displeji sa na okamih objaví nápis „no“ a bude obnovený stav pred programovaním.
Pri ukladaní programu do pamäti je postup obdobný: Prostredníctvom panelu sa nastavujú požadované režimy a požadované parametre. Odporúča sa vykonané nastavenia vyskúšať v rámci zvárania a uistiť sa, že sa naozaj zhodujú s pracovnými požiadavkami. **Stlačte tlačidlo STORE (uložiť do pamäti).** Na displeji sa zobrazí nápis „stor“, LED PRG bude blikať a na displeji sa objaví nápis P 01, informujúci o tom, že aktuálne zvoleným programom je program 01. Pootočením otočného ovládača je možné postupovať po užívateľských programoch od P 01 po P 15. V prípade, že si neželáte uložiť zvolený program do pamäti, ale želáte si ukončiť programovací režim a vrátiť sa do východzieho bodu, stačí krátko stlačiť tlačidlo STORE: Na displeji sa na okamih objaví nápis „no“ a na paneli bude obnovený stav pred programovaním. Po zvolení programu, do ktorého hodláte uložiť informácie, je potrebné na chvíľu stlačiť tlačidlo STORE. Zobrazí sa nápis „sure“ (ste si istí?); potvrdenie úmyslu vykonať programovanie sa vykonáva krátkym opätovným stlačením tlačidla STORE. Ak si neželáte uložiť do pamäti nič, stačí chvíľu počkať a po niekoľkých sekundách bude ukončený programovací režim a zobrazený nápis „no“.

TABUĽKA 3A - 3B - 3C - 3D

POSTUP PRI VYNULOVANÍ
UPOZORNENIE: Tento postup vymaže všetky užívateľské programy.
Existuje nulovací postup, v rámci ktorého bude 15 programov prednastavených vo výrobnom závode uložených do 15 užívateľských programov: Zapnite prístroj tak, že súčasne pridržíte stlačené tlačidlá LOAD a STORE; na displeji sa zobrazí nápis RES. Pri ďalšom súčasnom stlačení tlačidiel LOAD a STORE budú všetky programy pochádzajúce nastavené vo výrobnom závode uložené do užívateľských programov, pričom budú všetky existujúce užívateľské programy vymazané. Na záver sa na displeji zobrazí nápis „DONE“ (vykonané). Pri stlačení len jedného z dvoch uvedených tlačidiel sa prístroj vráti do bežného stavu.

ULOŽENIE ALARMOV DO PAMÄTI A ICH ZOBRAZOVANIE
Keď sa naplní podmienka pre vznik alarmu, prevádzkové podmienky prístroja budú uložené do pamäti. Prostredníctvom nasledujúceho postupu je možné vyvolať stav prístroja súvisiaci s aktiváciou posledných 10 alarmov: Pri súčasnom stlačení tlačidiel LOAD a STORE sa zobrazí nápis „A0-X“, pričom X označuje druh zaznamenaného alarmu (1, 2 atď.). Otáčaním otočným ovládačom je možné sa presunúť na alarmy od A0 (najnovší) po A9 ; LED prevádzkového režimu zobrazujú nastavenie prístroja v okamžiku aktivácie alarmu zobrazeného na displeji; k zobrazeniu uložených prevádzkových parametrov stačí stlačiť tlačidlá voľby. Krátkym stlačením jedného z dvoch tlačidiel je možné vrátiť sa do bežného režimu.

9- Otočný ovládač na nastavenie parametrov zvárania, voliteľných tlačidlom (7).
10- Alfanumerický displej.
11- Červená LED, označujúca jednotku danej veličiny.
12- Zelená LED, upozorňuje na zapnuté výkonové obvody:
13- Žltá LED, obyčajne zhasnutá. Jej rozsvietenie signalizuje jednu z nasledujúcich porúch:
„AL. 1“: porucha primárneho napájania: napájacie napätie sa nachádza mimo rozsahu +/- 15% vzhľadom k jeho menovitej hodnote.
UPOZORNENIE: Prekročenie vyššie uvedeného horného medzného napätia spôsobí vážne poškodenie zariadenia.
„AL. 2“: došlo k zásahu jedného z dvoch poistných termostatov z dôvodu prehriatia stroja.
„AL. 3“: chýbajúca fáza napájacieho prívodu (u verzií s trojfázovým napájaním).
14- Červená LED, upozorňuje na prebiehajúce programovanie.

5. INŠTALÁCIA

⚠ **UPOZORNENIE! VŠETKY OPERÁCIE SPOJENÉ S INŠTALÁCIOU A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA MUSIA BYŤ VYKONANÉ PRI VYPNUTOM ZVÁRACOM PRÍSTROJI, ODPOJENOM OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.**
ELEKTRICKÉ ZAPOJENIE MUSÍ BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM ALEBO KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLOM.

5.1 MONTÁŽ
Rozbaľte zvárací prístroj a vykonajte montáž oddelených častí nachádzajúcich sa v obale.

5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klieští (OBR. E)

5.1.2 Montáž zváracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. F)

5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA
Vyhľadajte miesto pre inštaláciu zváracieho prístroja, a to tak, aby sa v blízkosti otvorov pre vstup a výstup chladiaceho vzduchu (nútený obeh prostredníctvom ventilátora - ak je súčasťou) nenachádzali prekážky; pričom sa uistite, že sa nebude nasávať vodivý prach, korozívne výpary, vlhkosť, atď.
Okolo zváracieho prístroja udržujte voľný priestor minimálne do vzdialenosti 250 mm.

⚠ **UPOZORNENIE! Umiestnite zvárací prístroj na rovný povrch s nosnosťou, ktorá je úmerná jeho hmotnosti, aby sa neprevrátil alebo aby nedošlo k jeho nebezpečným presunom.**

5.3 PRIPOJENIE DO SIETE
- Pred realizáciou akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zváracieho prístroja odpovedajú napätiu a frekvencii siete, ktorá je k dispozícii v mieste inštalácie.
- Nabíjačka akumulátorov musí byť pripojená výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Za účelom zaistenia ochrany proti nepriamemu dotyku používajte nadprúdové relé typu:
  - Typ A ( ) pre jednofázové stroje;
  - Typ B ( ) pre trojfázové stroje.
- Aby ste dodržali požiadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám pripojiť zvárací prístroj k bodom rozhrania napájacieho rozvodu s impedanciou nepresahujúcou Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Zástrčka a zásuvka
Pripojte k napájaciemu káblu normalizovanú zástrčku (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) vhodnej prúdovej kapacity a pripravte sieťovú zásuvku vybavenú poistkami alebo automatickým ističom; príslušný zemniaci kolík bude musieť byť pripojený k zemniacemu vodiču (žltozelený) napájacieho vedenia. V tabuľke **(TAB. 1)** sú uvedené doporučené hodnoty pomalých poistiek, vyjadrené v ampéroch, zvolených na základe maximálnej menovitej hodnoty prúdu dodávaného zváracím prístrojom a na základe menovitého napájacieho napätia.

⚠ **UPOZORNENIE! Nerešpektovanie vyššie uvedených pravidiel bude mať za následok vyradenie bezpečnostného systému navrhnutého výrobcom (triedy I) z činnosti s následným vážnym ohrozením osôb (napr. zásah elektrickým prúdom) a majetku (napr. požiar).**

5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU

⚠ **UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM NASLEDUJÚCICH ZAPOJENÍ SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJECEJ SIETE.**
V tabuľke **(TAB. 1)** sú uvedené hodnoty doporučené pre zváracie káble (v mm^2) na základe maximálneho prúdu dodávaného motorovým zváracím prístrojom.

5.4.1 Zváranie TIG
Zapojenie zváracej pištole
- Zasuňte kábel zváracieho prúdu do príslušnej rýchlosvorky (-)/~. Pripojte trojpólový konektor (tlačidla zváracej pištole) do príslušnej zásuvky. Zapojte plynovú hadicu zváracej pištole ku príslušnej spojke.

Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu
- Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.
  Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (+) (~ u strojov TIG uspôsobených na zváranie v AC).

Pripojenie ku tlakovej fľaši s plynom (ak sa používa)
- Zaskrutkujte reduktor tlaku k ventilu tlakovej fľaše s plynom a v prípade použitia plynu Argón alebo zmesi medzi ne vložte príslušnú redukciu dodanú formou príslušenstva.
- Pripojte prívodnú hadicu plynu k reduktoru tlaku a utiahnite sťahovaciu pásku.
- Pred otvorením ventilu tlakovej fľaše s plynom povoľte kruhovú maticu regulácie reduktoru tlaku.
- Otvorte tlakovú nádobu a nastavte množstvo plynu (l/min) podľa orientačných údajov použitia, viď tabuľku (TAB. 4); prípadné nastavenia odtoku plynu môžu byť vykonané počas zvárania, prostredníctvom kruhovej matice regulátora tlaku. Skontrolujte tesnosť hadíc a spojok.
  UPOZORNENIE! Po ukončení práce, zakaždým zatvorte ventil tlakovej nádoby.

5.4.2 Zváranie MMA
Takmer všetky obalené elektródy sa pripájajú ku kladnému pólu (+) zdroja; len vo výnimočných prípadoch - kyslé elektródy - sa pripájajú k zápornému pólu (-)
Zapojenie zváracieho kábla-držiaka elektródy
Na jeho konci je upevnená špeciálna svorka, slúžiaca na zovretie obnaženej časti elektródy.
Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (+).
Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu
Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.
Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (-).
Doporučenie:
- Zasuňte konektory zváracích káblov až na doraz do zásuviek umožňujúcich rýchle pripojenie (ak sú súčasťou) a pevne ich zaskrutkujte, kvôli zaisteniu dokonalého elektrického kontaktu; v opačnom prípade bude dochádzať k prehrievaniu samotných konektorov, čo spôsobí ich rýchle opotrebenie a stratu účinnosti..
- Používajte čo možno najkratšie zváracie káble.
- Pre zvod zváracieho prúdu nepoužívajte namiesto zemniaceho kábla kovové časti, ktoré nie sú súčasťou opracovávaného dielu; môže to znamenať ohrozenie bezpečnosti, ako aj zníženie kvality zvaru.

6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU

6.1 ZVÁRANIE TIG
Zváranie TIG predstavuje zvárací postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúku, udržovaného medzi neroztaviteľnou elektródou (wolfrám) a zváraným dielom. Wolfrámová elektróda je držaná zváracou pištoľou vhodnou pre prenos potrebného zváracieho prúdu, chrániacou samotnú elektródu a zvárací kúpeľ pred atmosferickou oxidáciou prostredníctvom prúdu inertného plynu (obyčajne argón: Ar 99,5%), prúdiaceho z keramickej hubice **(OBR.G)**.
Pre dobré zváranie je nevyhnutné, aby bol použitý správny priemer elektródy so správnym prúdom, viď tabuľku **(TAB.4)**.

Elektróda obyčajne vyčnieva z keramickej hubice 2-3 mm a môže dosiahnuť 8 mm pri kútových zvaroch.
Zváranie sa vykonáva roztavením obidvoch okrajov spoja. U vhodne pripravených materiálov s malými hrúbkami (približne až do 1 mm), nie je potrebný prídavný materiál **(OBR.H).**
U väčších hrúbok sú potrebné elektródy s rovnakým zložením aké má základný materiál vhodného priemeru, s vhodne pripravenými okrajmi **(OBR. I)**. Aby ste zabezpečili dokonalý zvar, je potrebné, aby boli zvárané diely dokonale vyčistené a zbavené oxidu, olejov, tukov, rozpúšťadiel, atď.

6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT
Vysokofrekvenčné zapálenie oblúku - HF:
Zapálenie elektrického oblúku prebieha bez dotyku wolfrámovej elektródy so zváraným dielom, prostredníctvom iskry vyvolanej vysokofrekvenčným zariadením.
Tento spôsob zapálenia oblúku nespôsobuje vznik wolframových nečistôt v zváracom kúpeli, ani opotrebovanie elektródy a ponúka jednoduché zahájenie činnosti vo všetkých polohách zvárania.
Postup:
Stlačte tlačidlo zváracej pištole po priblížení hrotu elektródy k zváranému dielu (2-3 mm), vyčkajte na zapálenie oblúku prenesené impulzami HF a po zapálení oblúku vytvorte zvárací kúpeľ na zváranom diely a postupujte pozdĺž spoja.
V prípade výskytu ťažkostí so zapálením oblúku i keď bola overená prítomnosť plynu a sú viditeľné výboje HF, nevystavujte elektródu dlho pôsobeniu HF, ale skontrolujte jej povrchovú integritu a tvar hrotu, a prípadne ho zabrúste na brúske. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.
Zapálenie oblúku dotykom - LIFT:
Zapálenie elektrického oblúku sa uskutoční oddialením wolframové elektródy od zváraného dielu. Tento spôsob zapálenia oblúku spôsobuje menšie elektro-radiačné rušenie a znižuje na minimum výskyt wolframových nečistôt a opotrebenie elektródy.
Postup:
Ľahkým tlakom oprite hrot elektródy o zváraný diel. Stlačte na doraz tlačidlo na zváracej pištoli a zdvihnite elektródu 2-3 mm s istým oneskorením, čím spôsobíte zapálenie oblúku. Zvárací prístroj najprv vygeneruje prúd I_{LIFT} a zakrátko na to bude vygenerovaný nastavený zvárací prúd. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.

6.1.2 Zváranie TIG DC
Zváranie TIG DC je vhodné pre všetky druhy uhlíkovej ocele s nízkym a s vysokým obsahom zliatin a ocelí s obsahom medi, niklu, titanu a ich zliatin.
Na zváranie TIG DC elektródou pripojenou k pólu (-) sa obyčajne používa elektróda s 2% obsahom Thória (s červeným pruhom) alebo s 2% obsahom céru (so sivým pruhom).
Je potrebné axiálne nabrúsiť wolfrámovú elektródu na brúske, spôsobom znázornenym na OBR. L, pričom dbajte na to, aby bol hrot dokonale vystredený, v snahe o zamedzenie odchýlky oblúka. Je dôležité, aby bolo brúsenie vykonávané v pozdĺžnom smere elektródy. Túto operáciu bude potrebné pravidelne zopakovať v náväznosti na používanie a opotrebovanie elektródy, alebo keď dôjde k jej náhodnej kontaminácii, oxidácii alebo nesprávnemu použitiu. V režime TIG DC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).

6.1.3 Zváranie TIG AC
Tento druh zvárania umožňuje zvárať kovy, ako sú hliník a horčík, ktoré vytvárajú na svojom povrchu ochranný a izolačný oxid. Zmenou polarity zváracieho prúdu je možné „zlomiť" povrchovú vrstvu oxidu prostredníctvom mechanizmu nazvaného „ionické pieskovanie". Napätie na wolfrámovej elektróde je striedavo kladné (EP) a záporné (EN). Počas doby EP je oxid odstraňovaný z povrchu („čistenie" alebo „dekapovanie"), čím je umožnená tvorba kúpeľa. Počas doby EN dochádza k maximálnej aplikácii tepla na zváraný diel, čo umožní jeho zváranie. Možnosť meniť hodnotu parametra balance v AC umožňuje znížiť dobu prúdu EP na minimum a umožniť tak rýchlejšie zváranie.
Hodnotu parametra balance je možné meniť od 20% do 90% (percentuálny podiel EN na celkovej dobe). Vyššie hodnoty parametra balance umožňujú rýchlejšie zváranie, vyšší prienik, koncentrovanejší oblúk, užší zvárací kúpeľ a obmedzený ohrev elektródy. Nižšie hodnoty umožňujú vyššiu čistotu zváraného dielu. Použitie príliš nízkej hodnoty parametra balance znamená rozšírenie oblúka a odoxidovanej časti povrchu, prehrievanie elektródy s následnou tvorbou guličky na hrote a horšie zapálenie oblúka a možnosti jeho nasmerovania. Použitie nadmernej hodnoty parametra balance má za následok príliš „špinavý" zvárací kúpeľ, kontaminovaný tmavými vtrúseninami.
V tabuľke (TAB. 5) sú zhrnuté následky zmeny parametrov pri zváraní AC.
V režime TIG AC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).
Navyše sú platné pokyny týkajúce sa postupu pri zváraní.
V tabuľke (TAB. 4) sú uvedené orientačné hodnoty zvárania hliníka; najvhodnejším druhom elektródy je elektróda z čistého wolfrámu (označená zeleným pruhom).

6.1.4 Postup
- Nastavte zvárací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného ovládača; prípadne ho doladťe počas zvárania, v náväznosti na reálne potrebný nárast tepla.
- Stlačte tlačidlo zváracej pištole a skontrolujte správny prítok plynu zo zváracej pištole; podľa potreby nastavte dobu predfuku a dobu dofuku; tieto doby sa nastavujú v závislosti na prevádzkových podmienkach a hlavne oneskorenie plynu musí mať takú hodnotu, aby po ukončení zvárania umožňovalo ochladenie elektródy a zváracieho kúpeľa bez styku s atmosférou (oxidácia a znečistenie).

Režim TIG s postupnosťou 2T:
- Stlačte na doraz tlačidlo na zváracej pištoli a zapáľte oblúk udržovaním vzdialenosti 2-3 mm od zváraného dielu.
- Prerušenie zvárania sa vykonáva uvoľnením tlačidla zváracej pištole s následným postupným poklesom zváracieho prúdu (ak je aktivovaná funkcia KONCOVÁ RAMPA) alebo k bezprostrednému zhasnutiu oblúka s následnou dobou dofuku.

Režim TIG s postupnosťou 4T:
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom I_{START}. Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zváracieho prúdu; táto hodnota bude udržovaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri opätovnom stlačení tlačidla prúd poklesne v závislosti na funkcii KONCOVEJ RAMPY, až na hodnotu I_{END}. Hlavný prúd bude potom udržovaný, až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvárací cyklus zahájením doby dofuku. Keď počas funkcie KONCOVEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvárací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu doby dofuku.

Režim TIG so sekvenciou 4T a BI-LEVEL:
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom I_{START}. Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zváracieho prúdu; táto hodnota bude udržovaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri každom ďalšom stlačení tlačidla (doba, ktorá uplynie medzi stlačením a uvoľnením musí byť krátka) bude prúd prepínaný medzi hodnotou nastavenou parametrom BI-LEVEL I_1 a hodnotou hlavného prúdu I_2.
- Pri podržaní tlačidla dlhšiu dobu v stlačenom stave prúd poklesne podľa funkcie KONCOVEJ RAMPY až na hodnotu I_{END}. Hlavný prúd bude potom udržovaný až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvárací cyklus zahájením doby dofuku. Keď počas funkcie KONCOVEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvárací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu doby dofuku (**OBR. M**).

6.2 ZVÁRANIE MMA
- Je nevyhnutné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu elektród, ktoré upozorňujú na správnu polaritu elektródy a príslušný optimálny zvárací prúd (obyčajne sú tieto pokyny uvedené na obale elektród).
- Zvárací prúd má byť regulovaný podľa priemeru použitej elektródy a druhu spoja, ktorý si prajete vytvoriť; indikatívne hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

ø Elektródy (mm)	Zvárací prúd (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Je potrebné pamätať na to, že pri rovnakom priemere elektródy budú použité vysoké hodnoty prúdu pre vodorovné zváranie, zatiaľ čo pre zvislé zváranie alebo pre zváranie nad hlavou budú použité nižšie hodnoty.
- Mechanické vlastnosti zváraného spoja sú určené okrem intenzity použitého prúdu aj ďalšími zváracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, poloha zvaru, rýchlosť zvárania, priemer a kvalita elektród (elektródy skladujte v suchom prostredí, chránené v príslušných baleniach alebo nádobách).
- Vlastnosti zvárania závisia aj od hodnoty ARC-FORCE (dynamické správanie) zváracieho prístroja. Tento parameter je nastaviteľný na ovládacom paneli alebo prostredníctvom diaľkového ovládania dvoma potenciometrami.
- Všimnite si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE dovoľujú vyšší prienik a umožňujú zváranie v ľubovoľnej polohe, obyčajne s bázickými elektródami. Nízke hodnoty ARC-FORCE umožňujú získať jemnejší oblúk bez vystrekovania typického pre rutilové elektródy.
  Zvárací prístroj je ďalej vybavený zariadeniami HOT START a ANTI STICK, ktoré zaručujú jednoduché zahájenie činnosti a eliminujú prilepenie elektródy k zváranému dielu.

6.2.1 Postup
- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zváraný diel; vykonávajte pohyb ako pri zapaľovaní zápalky; jedná sa o najsprávnejší spôsob zapálenia oblúku.
  UPOZORNENIE: NEKLEPTE elektródou o diel; mohlo by dôjsť k poškodeniu jej povrchu, čo by spôsobilo obtiažnejšie zapálenie oblúku.
- Bezprostredne po zapálení oblúku sa snažte po celú dobu vytvárania zvaru udržovať od dielu konštantnú vzdialenosť, odpovedajúcu priemeru použitej elektródy; pamätajte, že elektróda musí byť naklonená pod uhlom 20-30 stupňov v smere posuvu.
- Po vytvorení zvaru presuňte koncovú časť elektródy zľahka naspäť vzhľadom na smer posuvu, nad vzniknutý kráter, aby ste ho zaplnili. Následne rýchlo zdvihnite elektródu z taviaceho kúpeľa, aby ste dosiahli zhasnutie oblúka **(VZHĽADY ZVARUOBR. N)**.

7. KONSERVACJA

⚠ UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA
OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.

7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO
- Unikać opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.
- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złączek gazowych.
- Dokładnie połączyć zacisk zakleszczający elektrodę i trzpień uchwytu z elektrodą o odpowiedniej średnicy, aby unikać przegrzewania się, nieprawidłowego rozpraszania gazu i związanego z tym nieprawidłowego funkcjonowania.
- Przed każdym użyciem należy sprawdzić stan zużycia i prawidłowy montaż części końcowych uchwytu spawalniczego: dysza, elektrody, zacisk kleszczowy elektrody, dyfuzor gazu.

7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA
OPERACJE NADZWYCZAJNEJ KONSERWACJI POWINNY BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY W ZAKRESIE ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYM.

⚠ UWAGA! PRZED WYJĘCIEM PANELI SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNĘTRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz spawarki mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, powodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem lub/i mogą one powodować uszkodzenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z częściami znajdującymi w ruchu.
- Okresowo, z częstotliwością zależną od używania urządzenia i stopnia zakurzenia otoczenia, należy sprawdzać wnętrze spawarki i usuwać kurz osadzający się na transformatorze, za pomocą suchego strumienia sprężonego powietrza (maks 10 bar).
- Unikać kierowania strumienia sprężonego powietrza na karty elektroniczne; można je ewentualnie oczyścić bardzo miękką szczoteczką lub odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.

8. WYSZUKIWANIE USTEREK

W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:
- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON" zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie zapala się żółty led sygnalizujący zadziałanie zabezpieczenia termicznego przepięcia, zbyt niskiego napięcia lub też zwarcia.
- Sprawdzić czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia, sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.
- Skontrolować napięcie linii: jeżeli ustawiona wartość jest zbyt wysoka lub zbyt niska spawarka nie zostanie odblokowana.
- Skontrolować, czy na wyjściu spawarki nie nastąpiło zwarcie : usunąć usterkę.
- Obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).
- Stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy (Argon 99,5%) i w odpowiedniej ilości.

SLOVENSKO

KAZALO

pag.

1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU 76
2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS 76
   2.1 UVOD 76
   2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO 76
3. TEHNIČNI PODATKI 76
   3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA 76
   3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI 77
4. OPIS VARILNEGA APARATA 77
   4.1 BLOKOVNE SHEME 77
   4.2 KONTROLNI SISTEM, URAVNAVANJE IN POVEZAVA 77
      4.2.1 ZADNJA PLOŠČA 77
      4.2.2 SPREDNJA PLOŠČA 77
5. NAMESTITEV 78
   5.1 SESTAVLJANJE 78
      5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešče 78
      5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode 78
   5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA 78
   5.3 PRIKLJUÈITEV V OMREŽJE 78
      5.3.1 Vtikaè in vtiènica 78
   5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA 78
      5.4.1 Varjenje TIG 78
      5.4.2 Varjenje MMA 78
6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA 78
   6.1 VARJENJE TIG 78
      6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT 79
      6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok) 79
      6.1.3 VARJENJE TIG AC (izmenični tok) 79
      6.1.4 Postopek 79
   6.2 VARJENJE MMA 79
      6.2.1 Postopek 79
7. VZDRŽEVANJE 79
   7.1 VZDRŽEVANJE 79
      7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA 79
   7.2 IZREDNO VZDRŽEVANJE 79
8. ISKANJE OKVAR 79

VARILNI APARATI S FREKVENÈNIM MENJALNIKOM ZA VARJENJE TIG IN MMA, NAMENJENE ZA INDUSTRIJSKO IN PROFESIONALNO RABO.
Opomba: V nadaljnjem besedilu bo uporabljen izraz "varilni aparat".

1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU

Operater mora biti primerno poučen o varnem uporabljanju varilnega aparata in o nevarnostih, povezanih s procesom obločnega varjenja, ter o potrebnih varnostnih ukrepih in ukrepanju v nujnih primerih.
(Glejte tudi "TEHNIČNA SPECIFIKACIJA IEC ali CLC/TS 62081": NAMESTITEV IN UPORABA APARATOV ZA OBLOČNO VARJENJE).

- **Izogibajte se neposrednega stika s tokokrogom varilne naprave; napetost v prazno, ki jo ustvarja generator, je lahko v nekaterih okoliščinah nevarna.**
- **Povezava varilnih žic, preverjanje in popravljanje je treba izvajati, ko je varilni aparat izklopljen in ni priključen v električno omrežje.**
- **Ugasnite in izključite varilni aparat iz električnega omrežja, preden zamenjate obrabljene dele elektrodnega držala.**
- **Električno instalacijo je treba izvesti po predpisanih varnostnih normativih in zakonih.**
- **Varilni aparat mora biti obvezno priključen v ozemljeno napajalno omrežje.**
- **Prepričajte se, da je vtičnica pravilno povezana z ozemljitvijo.**
- **Ne uporabljajte varilnega aparata v vlažnih ali mokrih prostorih in v dežju.**
- **Ne uporabljajte dotrajanih ali slabo pritrjenih električnih kablov.**

- **Ne varite na posodah, zbirnikih ali ceveh, ki vsebujejo ali so vsebovale vnetljive tekočine ali pline.**
- **Izogibajte se obdelovancev, očiščenih s kloridnimi razredčili, in varjenja v bližini teh snovi.**
- **Ne varite na posodah pod pritiskom.**
- **Iz okolja, v katerem boste varili, odstranite vse vnetljive materiale (kot so les, papir, krpe itd.).**
- **Zagotovite ustrezno prezračevanje prostora ali mehansko odzračevanje varilnih dimov v bližini obločnega varjenja: potreben je sistematični pristop za ocenjevanje izpostavljanja varilnim dimom in njihove sestave, koncentracije ter časa izpostavljanja.**
- **Hraniti jeklenko daleč od vseh virov toplote, tudi od sončne (če je v uporabi).**

- **Primerno se električno izolirajte glede na elektrodo, obdelovanec in eventualne ozemljene kovinske predmete, ki so v bližini varjenja (dosegljivi). To se lahko običajno doseže z rokavicami, obutvijo, pokrivalom in oblačili, predvidenimi za delo, pa tudi z uporabo izolirnih preprog ali pohodnih desk.**
- **Vedno si zaščitite oči z neaktiničnim steklom, ustrezno nameščenim na maski ali čeladi.**
  Uporabljajte primerna negorljiva oblačila in se izogibajte izpostavljanju kože ultravijoličnim in infrardečim žarkom, ki jih oddaja oblok; z varovali in neodsevnimi zavesami morajo biti zaščitene vse osebe v bližini obloka.

- **Elektromagnetno polje, ki se ustvari med varjenjem, lahko povzroči motnje pri delovanju električnih in elektronskih naprav.**
  Uporabniki električnih in elektronskih življenjsko pomembnih naprav (na primer srčnih spodbujevalnikov, respiratorjev ...) se morajo posvetovati z lečečim zdravnikom, preden se smejo zadrževati v območju delovanja varilne naprave.
  Uporabnikom električnih in elektronskih življenjsko pomembnih naprav uporabo varilne naprave odsvetujemo.

- **Varilna naprava ustreza zahtevam tehničnih standardov izdelka za uporabo izključno v industrijskih okoljih in v profesionalen namen.**
  Ustreznost za elektromagnetno združljivost v gospodinjskem okolju ni zagotovljena.

DODATNI VARNOSTNI UKREPI

- **VARJENJE:**
  - **V okoljih s povečanim tveganjem električnega udara;**
  - **V tesnih prostorih;**
  - **V prisotnosti vnetljivih in eksplozivnih snovi.**

  MORA preventivno oceniti »odgovorni strokovnjak«. V takih primerih se sme variti le v prisotnosti oseb, usposobljenih za poseg v sili.
  Uporabiti MORATE tehnična zaščitna sredstva, opisana v točkah 5.10; A.7; A.9. iz "TEHNIČNE SPECIFIKACIJE IEC ali CLC/TS 62081".
- **Operater, dvignjen od tal, NE SME VARITI. Takšno varjenje je dovoljeno izključno z uporabo varovalnih ploščadi.**
- **NAPETOST MED NOSILCEM ELEKTROD IN ELEKTRODNIM DRŽALOM: pri sočasni uporabi več varilnih naprav na enem predmetu ali na več električno povezanih predmetih se lahko nakopiči nevarna vrednost napetosti v prazno. Med dvema nosilcema elektrod ali elektrodnima držaloma celo do vrednosti, ki lahko doseže dvakratno dovoljeno vrednost.**
  Izkušen usklajevalec del mora opraviti meritve, da bi določil stopnjo nevarnosti in odredil ustrezne varnostne ukrepe, kot je to določeno v 5.9 iz "TEHNIČNE SPECIFIKACIJE IEC ali CLC/TS 62081".

DRUGE NEVARNOSTI

- **NEPRIMERNA UPORABA: uporaba varilne naprave za uporabo, drugačno od predpisane in predvidene, je nevarna (na primer za odmrznitev vodovodnih napeljav).**

2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS

2.1 UVOD

Ta varilni aparat je vir toka za varjenje z oblokom, izdelan posebej za varjenje TIG (DC) (AC/DC) s površinskim začetkom HF ali LIFT, in za varjenje MMA z oplaščenimi elektrodami (rutilnimi, kislimi, bazičnimi).
Posebne lastnosti tega varilnega aparata s frekvenčnim menjalnikom, kot so velika hitrost in natančnost nastavljanja, mu omogočajo izjemno kakovostno varjenje.
Regulacijski sistem INVERTER na vhodu napajalne linije (primarna) omogoèa konkretno zmanjšanje volumna transformatorja, kar omogoèa izdelavo manjših in lažjih varilnih aparatov, ki so veliko bolj praktièni za uporabo.

2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO:

- Komplet za varjenje MMA.
- Komplet za varjenje TIG.
- Prilagojevalnik za jeklenko Argon.
- Reduktor tlaka.
- Baterija TIG.
- Zatemnitvena maska: s fiksnim filtrom in filtrom za uravnavanje.
- Kabel za povratni varilni tok skupaj z masnimi stičniki.
- Ročno daljinsko krmiljenje 1 potenciometra.
- Ročno daljinsko krmiljenje 2 potenciometrov.
- Daljinsko krmiljenje s pedalom.
- Impulzno daljinsko krmiljenje Tig Pulse.
- Spojka za plin in cev za plin za priključitev jeklenke z argonom.

3.TEHNIČNI PODATKI

3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA

Vsi osnovni podatki v zvezi z uporabo in predstavitvijo varilnega aparata so povzeti na ploščici z lastnostmi in pomenijo naslednje:

Slika A

1- Sposobnost zaščite pokrova.
2- Shema napajalne linije:
1~: izmenična enofazna napetost;
3~: izmenična trifazna napetost.
3- Simbol **S**: kaže, da se lahko izvaja varjenje v prostoru, kjer je povečana nevarnost električnega šoka (npr. bližina velikih količin kovin).
4- Shema notranje zgradbe varilnega aparata.
5- Shema predvidenega postopka varjenja
6- EVROPSKI predpis, ki se nanaša na varnost in izdelavo naprave za obločno varjenje.
7- Serijska številka za identifikacijo modela naprave (nepogrešljiva za tehnično pomoč, oskrbo z rezervnimi deli in pri iskanju izvora naprave).
8- Predstavitev varilnega električnega kroga:
- **U_0 :** Maksimalna napetost v prazno .
- **I_2/U_2:** Tok in napetost, ki se uporabljata pri varjenju.
- **X :** Izmenični odnos: kaze čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezni tok (isti stolpec). Izraža se v %, na podlagi cikla, ki traja 10 min (npr. 60% = 6 min dela, 4 minute premora itd.).
  Če so faktorji porabe preseženi, (40° C temperature okolja) pride do termične zaščite (varilni aparat ostane v pripravljenosti, dokler se temperatura ne zniža).
- **A/V-A/V:** kaže sistem uravnavanja toka pri varjenju (minimum maksimum) v povezavi z napetostjo obloka.

9- Podatki o napajalni liniji:
- **U_1:** Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti ±10%).
- **I_{1max}:** Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
- **I_{1eff}:** Dejanski napajalni tok.

10- Vrednost varovalk z zakasnjenim vklopom, potrebnih za zaščito linije.
11- Simboli, ki se nanašajo na predpise o varnosti, katerih pomen je opisan v poglavju 1 “Splošna varnost pri obločnem varjenju”.

Opomba: Na zgoraj opisani ploščici so le zgledi vrednosti simbolov in številk, točni tehnični podatki vašega varilnega aparata so navedeni na ploščici na vaši napravi.

3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI
- VARILNI APARAT: glej tabelo 1 (TAB.1).
- ELEKTRODNO DRŽALO: glej tabelo 2 (TAB.2).
Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (tab. 1).

4. OPIS VARILNEGA APARATA
4.1 BLOKOVNE SHEME
Varilni aparat je sestavljen iz modulov, ki so izdelani na tiskanem vezju in optimizirani za dosego najveèje zanesljivosti in èim manjšega vzdrževanja .
Ta varilni aparat krmili mikroprocesor, ki omogoča nastavljanje več parametrov. Z njimi je omogočeno optimalno varjenje v vseh pogojih in na vseh materialih. Vendar je treba dobro poznati njegove delovne lastnosti, da bi ga lahko popolnoma izkoristili.

(SLIKA B)
1- Vhod enofazne napajalne linije, skupina pretvornik in kondenzatorjev niveliranja.
2- Preklopni mostièek na tranzistor (IGBT) in gonilnike; spremeni izravnano enosmerno linijsko napetost v visokofrekvenèno izmenièno napetost in izvede uravnavanje jakosti glede na tok/napetost zahtevanega varjenja.
3- Transformator za visoko napetost: primarno navitje se napaja z napetostjo, pretvorjeno iz bloka 2; ta rabi za prilagajanje napetosti in toka vrednostim, ki so potrebne za obloèno varjenje, in hkrati galvansko izolira tokokrog varjenja od napajalne linije.
4- Sekundarni pretvorni mostièek z induktanènim niveliranjem: pretvori izmenièno napetost/tok, ki jo proizvaja s sekundarnim navitjem v enosmerno napetost/tok z nizkim valovanjem.
5- Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilniki; spremeni izhodni tok na sekundarnem izhodu iz enosmernega v izmenični tok za varjenje TIG AC.
6- Kontrolna elektronika in regulacija; v hipu preveri vrednost varilnega toka in ga primerja z vrednostjo, ki jo nastavi operater; modulira komandne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje.
7- Krmilna logika za delovanje varilnega aparata: nastavitev varilnih ciklov, krmiljenje aktivatorjev, nadzor varnostnih sistemov.
8- Plošča za izvajanje nastavitev in prikaz parametrov in načinov delovanja.
9- Generator s površinskim začetkom HF.
10- Električni ventil za zaščitni plin EV.
11- Ventilator za hlajenje varilnega aparata.
12- Daljinsko uravnavanje.

4.2 KONTROLNI SISTEM, URAVNAVANJE IN POVEZAVA
4.2.1 ZADNJA PLOŠČA (slika C)
1- Napajalni kabel 2 fazi + ozemljitvena faza ali 3 faze + ozemljitvena faza.
2- Glavno stikalo O/OFF - I/ON.
3- Spojka za povezovanje plinske cevi (reduktor tlaka na jeklenki - varilnem aparatu).
4- Priključek za daljinsko krmiljenje:
Na varilni aparat je mogoče z ustreznim 14 polnim priključkom na zadnji strani priključiti več različnih tipov daljinskega krmiljenja. Aparat vsako napravo samodejno prepozna in omogoča prilagajanje naslednjih parametrov:
- Daljinsko krmiljenje s potenciometrom:
če zavrtite ročico potenciometra, se spremeni glavni tok z minimalnega na absolutni maksimum. Uravnavanje glavnega toka je mogoče izvajati le z daljinskim krmiljenjem.
- Daljinsko krmiljenje s pedalom:
Vrednost toka se določa s položajem pedala (od minimalnega do maksimalnega, nastavljenega na glavnem potenciometru). V načinu TIG 2 KORAKA bo pritisk na pedal uravnaval začetek delovanja aparata namesto gumba na elektrodnem držalu.
- Daljinsko krmiljenje z dvema potenciometroma:
prvi potenciometer uravnava glavni tok. Drugi potenciometer uravnava drugi parameter, ki je odvisen od aktiviranega načina varjenja. Če zavrtite ta potenciometer, se prikaže parameter, ki se spreminja (tega ni več mogoče krmiliti z ročico na plošči). Pomen drugega potenciometra: ARC FORCE, če je v načinu MMA, in POST GAS, če je v načinu TIG.

4.2.2 SPREDNJA PLOŠČA (slika D)
1- Hitri pozitivni priključek (+) za priklop varilne žice.
2- Hitri negativni priključek (-) za priklop varilne žice.
3- Priključek za priključitev kabla za gumb na elektrodnem držalu.
4- Spojka za povezavo plinske cevi elektrodnega držala TIG.
5- Krmilna plošča.
6- Gumbi za izbiro načina varjenja:

6a **LOKALNO, ODDALJENO.**

Omogoča prenos nadzora nad varilnimi parametri na daljinsko krmiljenje.

6b **TIG, MMA.**

Način delovanja: varjenje z oplaščeno elektrodo (MMA), varjenje TIG s sprožitvijo obloka pri visoki frekvenci (TIG HF) in varjenje TIG s površinsko sprožitvijo obloka (TIG LIFT).

6c **AC/DC (izmenični/enosmerni tok).**

Način TIG omogoča izbiro med varjenjem z enosmernim tokom in varjenjem z izmeničnim tokom (možnost je na voljo le pri modelih AC/DC).

6d **2K, 4K, SPOT.**

V načinu TIG je mogoče izbirati med krmiljenjem v 2 korakih, v 4 korakih ali s časovnikom za točkovno varjenje (SPOT).

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

V način TIG je mogoče izbirati med varjenjem z enosmernim tokom, pulzirajočim tokom ali varjenje bi-level.

7- Gumbi za izbiro varilnih parametrov.

Omogoča izbiro enega od naslednjih parametrov z desno puščico in levo puščico. Varilni parametri se nastavijo in spreminjajo z digitalno ročico, ki spreminja parameter in ga sočasno prikazuje na zaslonu. Svetleče diode nad zaslonom označujejo mersko enoto prikazane veličine.
Na plošči je mogoče po željah spreminjati vsak parameter, vendar obstajajo posebne kombinacije parametrov, ki s stališča elektrike ali varjenja morda ne pomenijo ničesar. Varilni aparat se ne bo v nobenem primeru pokvaril, čeprav morda ne bo deloval v skladu z napačnimi nastavitvami.

7a **GLAVNI TOK.**

Načini TIG AC/DC, MMA omogočajo uravnavanje vrednosti izhodnega toka. V pulznem načinu in v načinu BI-LEVEL je tok na višjem nivoju (najvišjem). Parameter se meri v amperih.

7b **ZAČETNI IN KONČNI TOK.**

V načinu TIG s 4 koraki je začetni tok enak končnemu, saj se vzdržuje ves čas, ko pritiskate na gumb elektrodnega držala. Če je v načinu TIG z 2 korakoma nastavljena vrednost spustne rampe, večja od minimalne vrednosti (> 0,1 s), je mogoče ta parameter nastaviti in privzame pomen končnega toka. Vrednost lahko niha med minimalno (5A pri enosmernem in 7A pri izmeničnem) in vrednostjo glavnega varilnega toka. Dva parametra sta na voljo z isto svetlečo diodo, poleg tega pa jih je mogoče odčitati tudi z zaslončka. Začetni tok je naveden z "IStr", končni tok pa je navaden z "IEnd".

7c **ARC-FORCE/PRE-GAS.**

V načinu MMA nastavlja previsok dinamični tok ("Arc Force" uravnavanje 0÷100%); na zaslonu je navedba povečanja odstotka glede na vrednost izbranega varilnega toka. Ta nastavitev izboljša enakomernost varjenja in preprečuje lepljenje elektrode na obdelovanec. Način TIG/HF uravnava čas Pre-Gas v sekundah (uravnavanje od 0÷5 s). Na zaslonu je parameter prikazan z oznako "Pre-Gas".

7d **OSNOVNI TOK.**

V načinu TIG 4 koraki BI-LEVEL in v pulznem načinu TIG ta parameter predstavlja vrednosti toka, ki se lahko izmenjuje z vrednostjo glavnega toka med varjenjem. Vrednost lahko niha med minimalno (5A pri enosmernem in 7A pri izmeničnem) in vrednostjo glavnega varilnega toka.

7e **FREKVENCA.**

Pri pulznem načinu TIG predstavlja ta parameter vrednost pulzne frekvence in lahko zavzame vrednosti med 0,2 Hz in 999 Hz. Poleg tega predstavljeni parameter pri modelih na izmenični/enosmerni tok v načinu TIG izmenični tok (ko je pulzni način izključen) označuje vrednost frekvence izmeničnega toka in lahko zavzame vrednosti od 10 Hz do 200 Hz.

7f **URAVNOVEŠENOST.**

V pulznem načinu TIG predstavlja ta parameter razmerje (v odstotkih) med časom, v katerem je tok na najvišjem nivoju (glavni varilni tok), in časom popolnega pulziranja. Privzame lahko vrednosti od 1% (najnižji povprečni tok) in 99% (najvišji povprečni tok). Poleg tega ta parameter pri modelih za izmenični/enosmerni tok v načinu TIG AC (ko je pulziranje izključeno) predstavlja razmerje (v odstotkih) med časom, v katerem je polariteta toka NE (negativna elektroda), in skupnim časom izmeničnega toka.

7g **ČAS PO PLINU.**

V načinu TIG se čas po plinu v sekundah spreminja od 0,1 do 25 s.

7h **ZAČETNA RAMPA**

Je čas začetne rampe toka in se v načinu 4 koraki spreminja od 0,1 do 10 s.

7i **KONČNA RAMPA**

Je čas končevanja in se spreminja od 0,1 do 10 s.

7l

ČAS TOČKOVNEGA VARJENJA.

Je čas trajanja varilnega toka pri točkovnem varjenju TIG (SPOT) in se spreminja od 0,1 do 10 s.

8- Gumba **"LOAD" (naloži)** in **"STORE" (shrani)**

:

PROGRAMIRANJE
Program sestoji iz načina varjenja z vsemi nastavitvami vseh parametrov. Aktivni program se samodejno shrani v pomnilnik in se naloži, ko izključite/vključite stroj.
Da bi olajšali uporabo stroja, je mogoče shraniti stanje nastavitev plošče v 15 programih, ki jih nastavi uporabnik. V varilni aparat je ob dobavi že naloženih 15 tovarniških programov, ki ponazarjajo nekatere tipične delovne možnosti stroja.
Da bi naložili program, morate pritisniti tipko LOAD (Naloži); na zaslonu se pojavi napis "load" in za sekundo zasveti svetleča dioda PRG, nato pa se pojavi napis "P 01", ki pomeni, da se bo naložil program 1. Če zavrtite gumb, se pomaknete na druge uporabniške programe od P 01 do P 15 in naprej na tovarniško nastavljene programe od PF16 do PF30. Svetleče diode načina prikazujejo nastavitve na zaslonu prikazanega programa, medtem ko je mogoče parametre, ki sestavljajo program, videti s pritiskom na izbirne tipke. Da bi naložili program, morate še enkrat pritisniti tipko LOAD in jo držati pritisnjeno nekaj trenutkov, dokler se na zaslonu ne pojavi napis DONE (opravljeno); program se naloži in je takoj pripravljen za uporabo. Če pa ne želite naložiti programa in želite zapustiti način za programiranje ter se vrniti v izhodni položaj, zadošča, da tipko LOAD pritisnete za kratek čas. Na zaslonu je nekaj trenutkov prikazan napis "ne" in nato se vrne v stanje, v katerem je bil pred programiranjem.
Da bi shranili program, je postopek enak: na krmilni plošči nastavite želene načine in parametre. Svetujemo vam, da varjenje preizkusite, tako da ugotovite, ali nastavitve dejansko ustrezajo delovnim zahtevam. **Nato pritisnite tipko STORE (shrani).** Na zaslonu se prikaže napis "stor", svetleča dioda PRG utripa in pojavi se napis P 01, kar pomeni, da ste na programu 01. Če zavrtite gumb, se pomaknete na druge uporabniške programe od P 01 do P 15. Če ne želite shraniti programa in želite zapustiti način programiranja ter se vrniti v izhodiščni položaj, zadošča, da za kratek čas pritisnete tipko STORE: Na zaslonu je nekaj trenutkov prikazan napis "ne" in plošča se nato vrne v stanje, v katerem je bila pred programiranjem. Ko izberete program, na katerega želite shraniti podatke, za nekaj trenutkov pritisnite tipko STORE in pojavi se napis "sure" (prepričani?); če želite potrditi program, še enkrat na kratko pritisnite tipko STORE. Če ne želite shraniti programa, zadošča, da počakate in po nekaj sekundah se na zaslonu spet pojavi napis "no" in stroj zapusti način za programiranje.

TABELA 3A - 3B - 3C - 3D

POSTOPEK PONASTAVLJANJA
POZOR: ta postopek zbriše vse uporabniško shranjene programe.
Obstaja postopek ponastavljanja, ob katerem se shrani 15 tovarniško nastavljenih programov v 15 uporabniških programov: prižgite stroj tako, da sočasno pritiskate tipki LOAD in STORE; na zaslonu se prikaže napis RES. Če še enkrat sočasno pritisnite tipki LOAD in STORE, se vsi tovarniški programi shranijo v uporabniške programe in te izbrišejo. Na zaslonu se prikaže napis "DONE" (narejeno). Če pa pritisnete le eno od obeh tipk, se stroj vrne v običajno stanje.

SHRANJEVANJE IN PRIKAZ ALARMOV
Ko pride do položaja, v katerem se sproži alarm, se shrani delovno stanje stroja. Z naslednjim postopkom je mogoče priklicati stanje stroja ob zadnjih 10 alarmih: sočasno pritisnite tipki LOAD in STORE - prikaže se napis "A0-X", pri čemer je X zabeleženi tip alarma (1, 2 itd.). Z vrtenjem gumba se lahko premikate po alarmih od A0 (zadnji) do A9; Svetleče diode načina prikazujejo nastavitve stroja ob na zaslonu prikazanem alarmu, da bi izvedeli, kakšni so bili ob njem delovni parametri, pa zadošča, da pritisnete na izbirne tipke. Če na kratko pritisnete na eno od obeh tipk, se vrnete v običajni način.

9- Gumb kodirnika za nastavitev parametrov, ki se izbirajo s tipko (7).
10- Alfanumerični zaslonček.
11- Rdeča svetleča dioda prikazuje mersko enoto.
12- Zelena svetleča dioda vključeno moč.
13- Rumena svetleča dioda je navadno ugasnjena. Ko je prižgana, je znamenje naslednjih napak:
"AL. 1": napaka pri glavnem napajanju: napetost napajanja je zunaj dosega za +/- 15% glede na vrednost na tablici.
POZOR: Če presežete zgornjo mejo zgoraj navedene napetosti, bo to stroj resno poškodovalo.
"AL. 2": zaradi pregrevanja se je sprožilo eno od varnostnih termostikal.
"AL. 3": ni ene napajalne faze (ta alarm se pojavi le na različici s trifaznim napajanjem).
14- Rdeča svetleča dioda, programiranje.

5. NAMESTITEV

⚠ POZOR! VSE FAZE NAMESTITVE IN PRIKLJUÈITVE NAPRAVE NA ELEKTRIÈNI TOK MORAJO BITI IZVEDENE, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUÈEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIÈNEGA OMREŽJA.
ELEKTRIÈNO PRIKLJUÈITEV SME IZVESTI LE USPOSOBLJENO OSEBJE.

5.1 SESTAVLJANJE
Iz ovoja odstranite dele varilnega aparata, pritrdite priložene dele.

5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešèe (SLIKA E)

5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešèe za nosilec elektrode (SLIKA F)

5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA
Mesto za postavitev varilnega aparata poišèite tako, da na njem ni ovir za prezraèevanje in ohlajanje (èe je treba, v prostor namestite ventilator); soèasno se preprièajte, da varilni aparat ne more vsesati prevodnih prahov, korozivnih par, vlage itd.
Okoli varilnega aparata naj bo vsaj 250 mm prostega prostora.

⚠ POZOR! Da bi prepreèili nevarne premike in morebitno prevraèanje aparata, mora biti ta postavljen na ravno površino s primerno nosilnostjo glede na svojo težo.

5.3 PRIKLJUÈITEV V OMREŽJE
- Preden napravo priključite, se preprièajte, da se vrednosti na plošèici z lastnostmi naprave ujemajo z napetostjo in frekvenco omrežja, ki je na razpolago v prostoru, v katerem je nameščena naprava.
- Varilni aparat se lahko priključi izključno v napajalni sistem, ki ima ozemljeno nièlo.
- Da bi zagotovili zaščito pred neposrednim stikom, uporabite diferencialna stikala tipa:
  - Tipa A ( ) za enofazne stroje;
  - Tipa B ( ) za trifazne stroje.
- Da bi zadostili normativu EN 61000-3-11 (Elektromagnetna združljivost), vam svetujemo, da varilni aparat na vmesniške toèke napajalnega omrežja z manjšo impendanco Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Vtikaè in vtiènica
Napajalni kabel povežite z ustreznim vtikaèem, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) vtikaè naj bo opremljen z varovalkami ali samodejnim stikalom; predvideni zemeljski terminal mora biti povezan na zemeljski prevodnik (rumeno-zeleno) napajalnega omrežja. Tabela 1 **(TAB 1)** prikazuje priporoèene vrednosti varovalk (v amperih), izbranih na podlagi najveèjega nazivnega toka, ki ga porablja varilni aparat, ter na podlagi nazivne napajalne napetosti.

⚠ POZOR! Èe zgoraj navedenih predpisov ne upoštevate, varnostni sistem proizvajalca (razred I) ni veè uèinkovit, zato lahko pride do težkih poškodb pri èloveku (npr. elektrièni udar) in pri stvareh (npr. požar) .

5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA

⚠ POZOR! PRED ZAÈETKOM SE PREPRIÈAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLJUÈENA IN IZKLOPLJENA IZ ELEKTRIÈNEGA OMREŽJA.
Tabela 1 **(TAB. 1**) prikazuje priporoèene vrednosti za varilne žice (v mm2) na podlagi maksimalnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede.

5.4.1 Varjenje TIG
Priključitev elektrodnega držala
- Napajalni kabel vstavite v ustrezni hitri stičnik (-)/~. Priključite tripolni priključek (gumb za elektrodno držalo) v ustrezno vtičnico. Priključite plinsko cev za elektrodno držalo v ustrezno spojko.

Povezava povratni električni kabel - varilni aparat
- Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, čim bliže delu, ki ga obdelujemo.
  Ta kabel se poveže s stičnikom s simbolom (+). (~ za naprave TIG, ki predvidevajo varjenje z izmeničnim tokom).

Priklop na jeklenko plina (če je v uporabi).
- Privijte reduktor tlaka na ventil plinske jeklenke in reduktor, priložen kot dodatek, če uporablja argon.
- Povežite vhodno cev plina z reduktorjem in privijte obroček.
- Preden odprete jeklenko, popustite kovinski obroček za nastavljanje reduktorja tlaka.
- Odprite jeklenko in nastavite količino plina (l/min) v skladu z orientacijskimi podatki za uporabo, glejte tabelo (TABELA 4); morebitne nastavitve iztekanja plina je mogoče izvesti tudi med varjenjem, tako da obračate okov reduktorja tlaka. Preverite tesnost cevi in spojk.
  POZOR! Ventil na plinski jeklenki po končanem delu vedno zaprite.

5.4.2 Varjenje MMA
Skoraj vse oplašèene elektrode morajo biti povezane s pozitivnim polom (+) generatorja; na negativni pol (-) se povežejo samo elektrode s kislim oplašèem.
Povezava varilna žica - klešèe za nosilec elektrod
Ima na koncu posebno privijalo, ki se uporablja za privijanje odkritega dela elektrode.
Ta kabel se poveže s stiènikom s simbolom (+).
Povezava povratni elektrièni kabel - varilni aparat
Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, èim bliže delu, ki ga obdelujemo.
Ta kabel se poveže s stiènikom s simbolom (-).
Priporoèila:
- Za pravilen elektrièen kontakt je treba pravilno priviti priključke varilne žice v hitre vtikaèe, èe so ti prisotni. V nasprotnem primeru pride do segrevanja priključkov, njihove hitrejše obrabe in izgube uèinkovitosti.
- Uporabite najkrajše možne varilne kable.
- Izogibajte se uporabi kovinskih delov, ki niso sestavni del obdelovanega elementa, namesto izhodnega kabla za tok varilnega aparata; to je lahko nevarno in ne daje želenih rezultatov pri varjenju.

6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA

6.1 VARJENJE TIG
Spajanje TIG je varilni postopek, ki izkorišča toploto električnega obloka, sproženega in vzdrževanega med netopljivo elektrodo (tungsten) in obdelovanim delom. Elektrodo iz tungstena drži ustrezno elektrodno držalo, ki ji prenaša varilni tok ter elektrodo in varilno polje varuje pred oksidacijo zaradi atmosferskih plinov s tokom inertnega plina (navadno argona: Ar 99,5%), ki izteka iz keramične šobe **(SLIKA G).**

Za dober zvar je nujno treba uporabiti pravilen premer elektrode pri pravilnem toku, glejte tabelo **(TABELA 4).**
Navadno štrli elektroda iz keramične šobe za 2-3 mm, lahko pa tudi do 8 mm za kotne zvare.
Zvar se ustvari zaradi spajanja roba dveh obdelovancev. Za tanjše, primerno pripravljene materiale, (do cca 1 mm) ni treba dodajati spajkalne kovine **(SLIKA H).**
Za debelejše materiale so potrebne paličice z enako sestavo, kot je sestava osnovnega materiala, s primernim premerom in primerno pripravo robov obdelovancev **(SLIKA I).**
Za boljše varjenje je bolje, da obdelovane kose dobro očistite, da na njih ni oksidiranih delov, oljnih madežev, masti, topil itd.

6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT
Površinski začetek HF:
Električni oblok se začne brez stika med elektrodo iz tungstena in obdelovancem, z iskro, ki jo ustvari visokofrekvenčna naprava.
Tak način začetka ne vključuje ne zajemanja tungstena iz varilnega kraterja, ne obrabe elektrode. Omogoča preprost začetek v vseh varilnih položajih.
Postopek:
Pritisnite gumb na elektrodnem držalu in konico elektrode približajte obdelovancu (2-3 mm). Počakajte vžig obloka, ki se zgodi zaradi impulzov HF. Ko je oblok vžgan, ustvarite varilni krater na obdelovancu in nadaljujte po stiku.
Če pride do težav z vključitvijo obloka, kljub temu da zagotovo doteka plin in vidite iskrice HF, ne vztrajajte predolgo pri stiku elektrode s HF. Preverite njeno površinsko celovitost in pravilno obliko konice. Po potrebi konico spet zaoblite. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljeno spustno rampo.
Površinski začetek LIFT:
Vžig električnega obloka se zgodi tako, da oddaljite elektrodo iz tungstena od obdelovanca. Tak način vžiga povzroča manj motenj zaradi sevanja elektrike ter zmanjša vključevanje tungstena in obrabo elektrode.
Postopek:
Z rahlim pritiskom prislonite konico elektrode na obdelovanec. Do konca pritisnite gumb elektrodnega držala in dvignite elektrodo za 2-3 mm z nekaj trenutki zamika, tako da se ustvari oblok. Varilni aparat na začetku oddaja tok I_{LIFT} , po nekaj trenutkih pa začne oddajati nastavljeni varilni tok. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljeno spustno rampo.

6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok)
Varjenje TIG DC je primerno za vsa malo- in visokolegirana ogljikova jekla in za težke kovine, kot so baker, nikelj, titan, in njihove zlitine.
Za varjenje TIG DC s polno elektrodo (-) se navadno uporabljajo elektrode z 2% torija (rdeče obarvani pas) ali elektrode z 2% cerija (sivo obarvani trak).
Elektrodo iz tungstena je treba osno ošiliti na brusu, glej sliko L, pri čemer morate paziti, da je konica popolnoma okrogla, da ne bi prišlo do odklona obloka. Zelo pomembno je, da brušenje izvedete vzdolž elektrode. Ta postopek je treba periodično ponavljati, zaradi delovanja in obrabe elektrode, ali ko jo nenamenoma kontaminirate, oksidirate ali uporabite nepravilno. V načinu TIG DC je možno delovanje z 2 korakoma (2K) in 4 koraki (4K).

6.1.3 VARJENJE TIG AC (izmenični tok)
Ta tip varjenja omogoča varjenje kovin, kot sta aluminij in magnezij, ki na svoji površini ustvarita neke vrste zaščitni in izolirni oksidacijski plašč. Če se polariteta varilnega toka obrne, je mogoče "prebiti" zgornjo oksidirano plast s postopkom, ki ga imenujemo "ionsko brušenje". Napetost je na tungstenski elektrodi izmenjaje pozitivna (PN) in negativna (NN). V času PN se oksidirana plast odstrani s površine ("čiščenje" ali "dekapiranje") in omogoči ustvaritev kraterja. V času NN pride do maksimalnega termičnega dodajanja kosu, kar omogoči varjenje. Možnost spreminjanja parametra za uravnovešanje pri varjenju z izmeničnim tokom omogoča skrajševanje časa PN na minimum, kar pomeni hitrejše varjenje.
Možno je spremeniti uravnovešanje za od 20% do 90% (odstotek NN od skupnega časa). Večje vrednosti uravnovešanja omogočajo hitrejše varjenje, večjo prodornost, bolj strnjen oblok, ožji varilni krater in manjše segrevanje elektrode. Manjše vrednosti omogočajo večjo čistost kosa. Če uporabite prenizko vrednost uravnovešanja, to pomeni širjenje obloka in neoksidiranega dela, pregrevanje elektrode in posledično oblikovanje zaokroženega konca elektrode, tako pa tudi vedno težjo sprožitev in vodenje obloka. Če uporabite previsoko vrednost uravnovešanja, bo posledica "umazan" varilni krater s temnimi madeži.
V tabeli (TAB. 5) so povzeti učinki spreminjanja varilnih parametrov z izmeničnim tokom.
V načinu TIG AC je mogoče delovanje v 2 korakih (2K) in v 4 korakih (4K).
Poleg tega veljajo tudi vsa navodila za postopek varjenja.
V tabeli (TAB. 4) so navedeni okvirni podatki za varjenje aluminija; najprimernejša elektroda je elektroda iz čistega tungstena (zeleno obarvani pas).

6.1.4 Postopek
- Nastavite varilni tok za želeno vrednost z ročico; med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.
- Pritisnite gumb elektrodnega držala in preverite pravilen pretok plina iz držala; če je to potrebno, nastavite čas pre-gas in post-gas; ta dva časa je treba nastaviti glede na delovne pogoje, še posebej pa mora biti zamik plina post-gas tak, da na koncu varjenja omogoči ohlajanje elektrode in varilnega kraterja, ne da bi stopila v stik z zrakom (oksidacija in kontaminacija).

Način TIG s sekvenco v 2 korakih:
- Do konca pritisnite gumb na elektrodnem držalu, ustvarite oblok in ga vzdržujte na 2-3 mm razdalji od obdelovanca.
- Da bi prekinili varjenje, spustite gumb na elektrodnem držalu in počakajte, da se tok postopoma iztroši (če je vključena funkcija KONČNA RAMPA) ali da se oblok takoj izključi zaradi časa po iztekanju plina.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih:
- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_{START}. Ko spustite gumb, se tok poveča glede na funkcijo ZAČETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Ko spet pritisnete gumb, se tok manjša v skladu s funkcijo KONČNA RAMPA do I_{END}. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključi varilni cikel in vključi čas post-gas (po plinu). Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPA, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih in BI-LEVEL:
- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_{START}. Ko spustite gumb, se tok poveča glede na funkcijo ZAČETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Pri vsakem naslednjem pritisku na gumb (čas med pritiskom in spustom mora biti zelo kratek) se tok spreminja med nastavljeno vrednostjo v parametru BI-LEVEL I_1 in vrednostjo glavnega toka I_2.
- Če držite gumb dlje, se bo tok zmanjšal v skladu s funkcijo KONČNA RAMPA do I_{END}. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključi varilni cikel in vključi čas post-gas (po plinu). Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPA, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas (**slika M**).

6.2 VARJENJE MMA
- Obvezno je treba upoštevati navedbe proizvajalca elektrod, kar zadeva pravilno polariteto in optimalni varilni tok (navadno so take navedbe na embalaži elektrod).
- Varilni tok je treba uravnavati glede na premer uporabljene elektrode in vrste varjenja, ki ga želimo opraviti; Informativno navajamo jakosti toka:

ø Elektroda (mm)	Varilni tok (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Upoštevajte, da bo pri enakem premeru elektrode moènejši tok uporabljen za varjenje na ravnem, šibkejši pa za varjenje v vertikali ali nad glavo.
- Mehanske znaèilnosti zavarjenega spoja doloèajo jakost toka, dolžina obloka, hitrost postavitve in izvedbe ter premer in kakovost elektrode (elektrode je treba hraniti v suhem prostoru v originalni embalaži).
- Lastnosti varjenja so odvisne tudi od vrednosti ARC-FORCE (dinamično prilagajanje) stroja. Ta parameter je mogoče nastaviti na plošči, ali pa z daljinskim krmilnikom z dvema potenciometroma.
- Bodite pozorni na dejstvo, da visoke vrednosti ARC-FORCE omogočajo večji prodor in omogočajo varjenje v skoraj kateremkoli položaju, navadno z bazičnimi elektrodami, nizke vrednosti ARC-FORCE omogočajo mehkejši oblok, iz katerega ne brizga, kar se navadno dogaja pri rutilnih elektrodah.
  Varilni aparat je poleg tega opremljen tudi z napravama HOT START (hitri začetek) in ANTI STICK (brez lepljenja), ki omogočata preprostejši začetek varjenja in preprečujeta lepljenje elektrode na obdelovanec.

6.2.1 Postopek
- Za pravilno sprožitev obloka je treba vleèi konico elektrode po delu, ki ga želimo variti, kot bi hoteli prižgati vžigalico; pri tem držimo pred obrazom ZAŠÈITNO MASKO. to je najbolj pravilen naèin za vzpostavitev obloka.
  POZOR: NE TOLCITE z elektrodo po delu: oplašèenje se lahko poškoduje in oteži sprožitev obloka.
- Takoj, ko se oblok sproži, je treba ves èas držati enako razdaljo do dela, ki ga obdelujemo, ta razdalja se ujema s premerom elektrode, ki jo uporabljamo; zapomnite si, da mora biti elektroda pod kotom 20-30 stopinj v smeri obdelovanja **(SLIKA H).**
- Na koncu varjenja zasukajte elektrodo rahlo nazaj glede na smer obdelave, nad krater, da ga zapolnite, ter jo s hitrim gibom odmaknite s spoja, tako da bo oblok ugasnil **(VIDEZ ZVARA - SLIKA N)**.

7. VZDRŽEVANJE

⚠ POZOR! PREDEN IZVAJATE VZDRŽEVALNA DELA, SE MORATE PREPRIČATI, DA JE VARILNA NAPRAVA IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.

7.1 VZDRŽEVANJE
NAPRAVO LAHKO VZDRŽUJE OPERATER.

7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA
- Elektrodnega držala in kabla, na katerega je priključèen, ne odlagajte na vroèe kose; to bi povzroèilo raztapljanje izolacijskega materiala in okvaro držala.
- Periodièno preverjajte tesnjenje cevi in spojev, po katerih doteka plin.
- Skrbno sestavite klešèe za zategnitev elektrode, vreteno za nosilec klešè s premerom izbrane elektrode, da bi se izognili pregrevanju, slabemu pretoku plina in zato slabemu delovanju.
- Pred vsako uporabo preverite obrabljenost in pravilno vstavitev konènih delov elektrodnega držala: šoba, elektroda, klešèe za zategnitev elektrode, razprševalnik plina.

7.2 IZREDNO VZDRŽEVANJE
OPERACIJE IZREDNEGA VZDRŽEVANJA SME IZVESTI IZKLJUČNO STROKOVNO USPOSOBLJENO OSEBJE S KVALIFIKACIJO ELEKTROMEHANIČNE STROKE.

⚠ POZOR! PREDEN ODSTRANITE STRANICE Z VARILNE NAPRAVE IN DOSTOPATE DO NJENE NOTRANJOSTI, SE PREPRIČAJTE, DA JE IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.

Preverjanja, izvedena v notranjosti varilne naprave pod napetostjo, lahko povzročijo hud električni udar zaradi neposrednega stika z deli pod napetostjo ali poškodbe zaradi stika z mehanskimi, gibljivimi deli naprave.
- Periodično in dovolj pogosto glede na uporabo prašnost delovnega okolja pregledujte notranjost varilne naprave in prah s transformatorja odstranjujte s curkom stisnjenega zraka pri največ 10 barih.
- Pazite, da zrak pod pritiskom ne poškoduje elektronskih kartic; le te lahko očistite z mehko ščetko ali ustreznimi topili.
- Preverite tudi, ali so električne povezave pravilno pritrjene, ter morebitne poškodbe na izolaciji kablov.
- Ob koncu spet sestavite dele varilnega aparata ter preverite, ali so vijaki dobro priviti.
- Z odprtim varilnim aparatom je strogo prepovedano izvajati kakršnokoli varjenje.

8. ISKANJE OKVAR

ČE DELOVANJE NI OPTIMALNO, PREDEN SE OBRNETE NA POOBLAŠENEGA SERVISERJA ALI SE LOTITE BOLJ PODROBNIH UGOTAVLJANJ, PREVERITE:
- Ali je električni varilni tok, ki se uravnava s potenciometrom in se nanaša na skalo v amperih, primeren premeru in vrsti elektrode, ki jo uporabljamo;
- Ali je prižgana lučka na generalnem stikalu, ko je ta v položaju “ON”; če ta ni prižgana, je navadno napaka na napajalnem omrežju (kabli, vtičnica in/ali vtikač, varovalke itd.);
- Ali je prižgana rumena lučka, ki označuje pregrevanje pri preveliki ali prenizki napetosti oziroma kratek stik;
- Ali ste upoštevali razmerje nominalne itermitence; v primeru vklopa termostatske zaščite počakajte, da se naprava ohladi, preverite delovanje ventilatorja;
- Napetost linije: v kolikor je ta previsoka ali prenizka se naprava zablokira;
- Da ni prišlo do kratkega stika na izhodu varilnega aparata: v tem primeru odstranite nevšečnost;
- Ali so povezave omrežja varilnega aparata pravilne, posebej preverite, da so masne klešče res priključene na del brez posrednih izolacijskih materialov (npr. barve);
- ali je uporabljeni zaščitni plin pravilen (argon 99,5%) ter v pravilnih količinah.

HRVATSKI

KAZALO

pag.

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE 80
2. UVOD I OPĆI OPIS 80
   2.1 UVOD 80
   2.2 DODATNA OPREMA PO NARUDŽBI 80
3. TEHNIČKI PODACI 80
   3.1 PLOČICA SA PODACIMA 80
   3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI 81
4. OPIS STROJA ZA VARENJE 81
   4.1 NACRT BLOKOVA 81
   4.2 UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I PRIKLJUČENJE 81
      4.2.1 Stražnja ploča 81
      4.2.2 Prednja komandna ploča 81
5. POSTAVLJANJE STROJA 82
   5.1 PRIPREMA 82
      5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke 82
      5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvatajke za držanje elektrode 82
   5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE 82
   5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU 82
      5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA 82
   5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA 82
      5.4.1 Varenje TIG 82
      5.4.2 Varenje MMA 82
6. VARENJE: OPIS PROCEDURE 82
   6.1 VARENJE TIG 82
      6.1.1 Paljeje HF i LIFT 83
      6.1.2 Varenje TIG DC 83
      6.1.3 Varenje TIG AC 83
      6.1.4 Procedura 83
   6.2 VARENJE MMA 83
      6.2.1 Procedura 83
7. SERVISIRANJE 83
   7.1 REDOVNO SERVISIRANJE 83
      7.1.1 SERVISIRANJE BATERIJE 83
   7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE 83
8. POTRAGA ZA KVAROVIMA 83

STROJEVI ZA VARENJE SA INVERTEROM ZA VARENJE TIG I MMA ZA INDUSTRIJU I PROFESIONALNU UPOTREBU.
Napomena: u slijedećem će tekstu biti uptrebljen termin "stroj za varenje".

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE

Operater mora biti dovoljno obaviješten o sigurnosnoj upotrebi stroja za varenje i informiran o rizicima vezanima za procedure lučnog varenja, o sigurnosnim mjerama i o procedurama u slučaju hitnoće.
(Pozivati se i na "TEHNIČKU SPECIFIKACIJU IEC ili CLC/TS 62081": POSTAVLJANJE I UPOTREBA STROJEVA ZA LUČNO VARENJE).

- **Izbjegavati izravan dodir sa strujnim krugom varenja; napon u prazno koji stvara generator može biti opasan u određenim situacijama.**
- **Spajanje kablova za varenje, kao i provjera i popravci moraju biti izvršeni dok je stroj za varenje ugašen i isključen iz struje.**
- **Ugasiti stroj za varenje i isključiti ga iz strujne mreže prije zamjenjivanja oštećenih dijelova baterije.**
- **Priključak na struju mora biti izvršen u skladu sa odredbama i zakonima za zaštitu na radu.**
- **Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.**
- **Provjeriti da je priključak za napajanje ispravno uzemljen.**
- **Stroj za varenje se ne smije upotrebljavati u vlažnim ili mokrim prostorima ili na kiši.**
- **Ne smiju se koristiti kablovi sa oštećenom izolacijom ili sa nezategnutim priključcima.**

- **Ne smije se variti na posudama, sudovima ili cijevima koji su sadržali ili sadrže zapaljive tekuće ili plinovite tvari.**
- **Izbjegavati varenje na materijalu koji je bio čišćen sa kloriranim rastvornim sredstvima ili u blizini navedenih tvari.**
- **Ne smije se variti na posudama pod pritiskom.**
- **Udaljiti od radnog mjesta sve zapaljive tvari (npr. drvo, papir, krpe, itd.).**
- **Osigurati prikladno izmjenjivanje zraka ili prikladne uređaje za usisavanje dimova koji se stvaraju prilikom varenja u blizini luka; potreban je sistematski pristup kako bi se procijenila ograničenja izlaganju dimovima prilikom varenja ovisno o njihovom sastojku, koncentraciji i trajanju izlaganja.**
- **Držati bocu daleko od izvora topline, uključujući sunčevih zraka (ako se upotrebljava).**

- **Potrebno je primjeniti prikladnu električnu izolaciju u odnosu na elektrodu, na komad koji se obrađuje i eventualne metalne dijelove položene na pod u blizini (dostupne).**
  To se može postići koristeći prikladne zaštitne rukavice, cipele, kacige i odjeću kao i izolacijske prostirače ili tepihe.
- **Uvijek je potrebno zaštititi oči prikladnim maskama ili kacigama sa inaktinskim staklima.**
  Upotrebljavati zaštitnu odjeću otpornu na vatru izbjegavajući izlaganje kože ultraljubičastim i infracrvenim zrakama koje proizvodi luk; potrebni je zaštititi i druge osobe koje se nalaze u blizini luka sa nereflektirajućim zaslonima ili zavjesama.

- **Elektromagnetska polja koja se stvaraju prilikom varenja mogu utjecati na rad električnih i elektronskih uređaja.**
  Nositelji električnih ili elektronskih životnih uređaja (npr. Pace-maker, respiratori itd...), moraju se savjetovati sa liječnikom prije boravljenja u blizini mjesta gdje se koristi ova vrsta stroja za varenje.
  Nositeljima električnih ili elektronskih životnih uređaja savjetuje se da ne upotrebljavaju ovu vrstu stroja za varenje.

- **Ova vrsta stroja za varenje zadovoljava uvjete tehničkih standarda proizvoda za isključivu upotrebu u industriji i za stručnu upotrebu.**
  Ne garantira se zadovoljavanje elektromagnetske kompatibilnosti u domaćinstvu.

⚠ DODATNE MJERE OPREZA

- **OPERACIJE VARENJA:**
  - **U prostorima sa visokim rizikom strujnog udara;**
  - **U zatvorenim prostorima;**
  - **U prisustvu zapaljivih ili eksplozivnih materijala.**

  MORAJU biti preventivno biti procjenjene od strane "Stručne osobe" i izvršene u prisustvu drugih osoba obučenih za intervencije u slučaju hitnoće. MORAJU se poduzeti tehničke sigurnosne mjere opisane pod točkom 5.10; A.7; A.9. "TEHNIČKE SPECIFIKACIJE IEC ili CLC/TS 62081".
- **MORA biti zabranjeno varenje operateru uzdignutom u odnosu na pod, osim u slučaju upotrebe sigurnosnih platformi.**
- **NAPON IZMEĐU NOSAČA ELEKTRODA ILI BATERIJA: radeći sa više strojeva za varenje na jednom dijelu ili na više dijelova koji su električno povezani može se stvoriti opasni skup napona u prazno između dva različita nosača elektroda ili baterija, a vrijednost možedostići dvostruki prihvatljivi limit.**
  Potrebni je da iskusni koordinator izvrši instrumentalno mjerenje kako bi se uspostavilo postoji li kakav rizik i koji bi poduzeo prikladne zaštitne mjere kao što je navedeno pod točkom 5.9 "TEHNIČKE SPECIFIKACIJE IEC ili CLC/TS 62081".

⚠ OSTALI RIZICI

- **NEPRIKLADNA UPOTREBA: opasno je upotrebljavati stroj za varenje za bilu koju svrhu koja se razlikuje od predviđene (npr. Odleđivanje cijevi vodovodne mreže).**

2. UVOD I OPĆI OPIS

2.1 UVOD

Ovaj je stroj za varenje izvor struje za lučno varenje, izrađena naročito za varenje TIG (DC) (AC/DC)sa HF ili LIFT paljenjem i za varenje MMA obloženih elektroda (titanski dioksidi, kiseline, lužine).
Specifične osobine ovog stroja za varenje (INVERTER), kao velika brzina i preciznost regulacij daju izvrsnu kvalitetu varenja.
Regulacija sistemom "inverter" na ulazu linije napajanja (primarnom) određuje i drastično smanjenje veličine transformatora i livelacijske reakcije omogućujući izgradnju stroja za varenje sa vrlo malim volumenom i težinom, ističući osobine lakog rukovanja i prenošenja.

2.2 DODATNA OPREMA PO NARUDŽBI:

- Komplet za varenje MMA.
- Komplet za varenje TIG.
- Adapter plinske boce Argon.
- Reduktor pritiska.
- Baterija TIG.
- Samozatamnujuća maska: sa fiksnim ili regulirajućim filtrom.
- Povratni kabel struje za varenje sa pritezačem za uzemljenje.
- Ručni daljinski upravljač 1 potenciometar.
- Ručni daljinski upravljač 2 potenciometra.
- Daljinski upravljač na pedale.
- Daljinski upravljač Tig Pulse.
- Priključak i plinska cijev za spajanje boce sa argonom.

3.TEHNIČKI PODACI

3.1 PLOČICA SA PODACIMA

Glavni podaci koji se odnose na upotrebu i na rezultate stroja za varenje navedeni su na pločici sa osobinama sa slijedečim značenjem:

Fig. A

1- Zaštitni stupanj kučišta.
2- Simbol linije napajanja:
  1~: jednofazni izmjenični napon;
  3~: trofazni izmjenični napon
3- Simbol **S**: označuje da se mogu izvoditi radovi varenja u prostoru sa većim rizikom strujnog udara (npr. u blizini velikih metalnih masa).
4- Simbol predviđene procedure varenja.
5- Simbol unutarnje strukture stroja za varenje.
6- EUROPSKA odredba o sigurnosti i izradi strojeva za lučo varenje.
7- Matični broj za identifikaciju stroja za varenje (neophodan za servisiranje, za naručivanje rezervnih dijelova, za otkrivanje porijekla proizvoda).
8- Rezultati kruga varenja:
  - **U_0 :** Maksimalni napon u prazno.
  - **I_2/U_2:** Normalizirana odgovarajuća struja i napon koje može isporučiti stroj za varenje tijekom varenja.
  - **X : Odnos prekidanja**: označava vrijeme tijekom kojeg stroj za varenje može isporučiti odgovarajuću struju (isti stupac). Označava se u %, na osnovi ciklusa od 10min (npr. 60% = 6 minuta rada, 4 minute stanke; i tako dalje).

U slučaju da se pređu faktori upotrebe (koji se odnose na sobnu temperaturu od 40°C) uključiti će se termička zaštita (stroj za varenje ostaje u stand-by-u dok se temperatura ne vrati unutar dopuštenih granica.
- **A/V-A/V:** Označava niz regulacija struje za varenje (minimalna - maksimalna) sa odgovarajućim naponom luka.

9- Podaci o liniji napajanja:
- **U_1:** Izmjenični napon i frekvenca napajanja stroja za varenje (prihvatljive granice ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maksimalna struja koju linija apsorbira.
- **I_{1eff}:** Efektivna struja napajanja.

10- Vrijednost osigurača sa kasnim paljenjem za zaštitu linije.

11- Simboli koji se odnose na sigurnosne mjere čije je značenje navedeno u poglavlju br. 1 "Opća sigurnost za lučno varenje".

Napomena: Značaj simbola i brojki na navedenom primjeru pločice indikativan je; točni tehnički podaci stroja za varenje kojima raspolažete moraju biti navedeni izravno na pločici stroja.

3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI
- **STROJ ZA VARENJE: vidi tabelu 1 (TAB.1).**
- **BATERIJA: vidi tabelu 2 (TAB.2).**

Težina stroja za varenje navedena je u tabeli 1 (TAB. 1).

4. OPIS STROJA ZA VARENJE

4.1 NACRT BLOKOVA

Stroj za varenje se u stvari sastoji od modula snage izrađenih na štampanim krugovima i optimizirani za dobivanje maksimalnu pouzdanost i smanjeno servisiranje.
Oavj stroj kontrolira mikroprocesor koji omogućava postavljanje velikog broja arametara kako bi se osiguralo optimalno varenje u svim uvjetima i na svim materijalima. Potrebno je ipak poznavati sve njegove operativne mogućnosti, kako bi se isoristile u potpunosti sve osobine stroja.

(FIG. B)

1- Ulaz jednofazne linije napajanja, grupa poravnača i livelacijskih kondenzatora.

2- Most switching sa transistorima (IGBT) i driversima; pretvara poravnani napon linije u izmjenični napon pod visokom frekvencom i vrši regulaciju snage ovisno o zatraženoj struji/napnu varenja.

3- Transformator pod visokom frekvencom: primarno obavijanje napaja se konvertiranim naponom iz bloka 2; ima funkciju adaptiranja napona i struje vrijednostima potrebnima za proces lučnog varenja i istovremeno galvaničkog izoliranja kruga varenja od linije napajanja.

4- Sekundarni most poravnavanja sa livelacijskim induktivitetom: pretvara izmjenični napon/struju iz sekundarnog obavijanja u istosmjernu struju/napon pod vrlo niskom ondulacijom.

5- Switching most na tranzistore (IGBT) i dirverse; pretvara izlaznu struju prema sekundarnom od DC u AC za varenje TIG AC.

6- Elektronika za kontrolu i regulaciju; odmah provjerava vrijednost struje varenja i uspoređuje je sa vrijednošću koju je postavio operater; modulira komandne impulse driversa IGBT-a koji vrše regulaciju.

7- Logika kontrole rada stroja za varenje: postavlja cikluse varenja, upravlja pokretačima, nadgleda sigurnosne sustave.

8- Komandna ploča za postavljanje i očitavanje parametara i načina rada.

9- Generator paljenja HF.

10- Zaštitni elektroventil plina EV.

11- Ventilator za hlađenje stroja za varenje.

12- Daljinska regulacija.

4.2 UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I PRIKLJUČENJE

4.2.1 Stražnja ploča (FIG. C)

1- Kabel za napajanje 2P + (P.E.) ili 3P + (P.E.).

2- Opća sklopka O/OFF - I/ON.

3- Priključak za spajanje plinske cijevi (reduktor pritiska boce stroja za varenje).

4- Priključak za daljinsko upravljanje:
Na stroj za varenje je moguće postaviti, putem prikladnog spojnika sa 14 pola koji se nalazi na stražnjem dijelu, različite vrste daljinskih komandi. Svaki uređaj biva prepoznat automatski i omogućuje regulaciju slijedećih parametara:
- **Daljinsko upravljanje sa potenciometrom:**
rotirajući ručicu potenciometra mijenja se glavna struja od minimalne do apsolutno maksimalne vrijednosti. Regulacija glavne struje vrši se ekskluzivno daljinskim upravljanjem.
- **Daljinsko upravljanje na pedale:**
vrijednost struje određena je položajem pedale (od minimalne vrijednosti do maksimalne namještene vrijednosti na glavnom potenciometru). Na način TIG 2 TAKTA, pritisak na pedalu djeluje kao komanda za paljenje stroja umjesto tipke na bateriji.
- **Daljinsko upravljanje sa dva potenciometra:**
Prvi potenciometar regulira glavnu struju, drugi potenciometar regulira drugi parametar koji ovisi o aktivnom načinu varenja. Rotirajući taj potenciometar očitava se parametar koji se mijenja (koji se više ne može upravljati ručkom na komandnoj ploči). Značenje drugog potenciometra je: ARC FORCE ako je na načinu MMA i POST GAS ako je na načinuTIG.

4.2.2 Prednja komandna ploča (FIG. D)

1- Pozitivna brza utičnica (+) za spajanje kabla za varenje.

2- Negativna brza utičnica (-) za spajanje kabla za varenje.

3- Priključak za spajanje pulsirajućeg kabla baterije.

4- Priključak za spajanje plinske cijevi baterije TIG.

5- Komandna ploča.

6- Tipke za odabir načina varenja:

6a **LOKALNI, UDALJEN.**

Omogućava prijelaz upravljanja parametrara varenja na daljinsko upravljanje.

6b **TIG, MMA.**

Način rada: varenje sa obloženom elektrodom (MMA), varenje TIG sa paljenjem luka pod visokom frekvencom (TIG HF) i varenje sa paljenjem luka na kontakt (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Na način TIG omogučava odabir između varenja pod istosmjernom strujom (DC) i varenja pod izmjeničnom strujom (AC) (radi samo kod modela AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

Na način TIG omogučava odabir između upravljanja na 2 takta, 4 takta ili sa upravljačem vremena za puntkiranje (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Na način TIG omogučava odabir između varenja sa konstatnom, pulsirajućom ili bi-level strujom.

7- Tipke za odabir parametara varenja.

Omogučava da se odabere putem desne strelice i lijeve strelice, jedan od slijedećih parametara. Parametri varenja postavljaju se i mijenjaju putem digitalne ručke koja varira parametar i očitava ga istovremeno na zaslonu. Ledovi iznad zaslona ukazuju na jednicu mjerenja očitanje vrijednosti.
Komandna ploča omogučava da se slobodno postavi svaki parametar, ali postoje posebne kombinacije parametara koji mogu neimati neko značenje sa gledišta elektronike ili varenja. Stroj za varenje se u svakom slučaju neće pokvariti iako možda neće raditi zbog netočnog postavljanja.

7a **GLAVNA STRUJA.**

Na način rada TIG AC/DC, MMA omogučava regulaciju vrijednosti izlazne struje. Na pulsirajući način rada i na način rada BI-LEVEL radi se o struji na najvišoj razini (maksimalnoj struji). Ovaj se parametar mjeri u amperima.

7b **POČETNA, KRAJNJA STRUJA.**

Na način TIG 4 takta početna i krajnja struja održava se za cijelo vrijeme dok je tipka baterije pritisnuta. Na način TIG 2 takta, ako je postavljena vrijednost silazne rampe veća od minimalne vrijednosti (> 0,1 sec.), taj se parametar može postaviti i poprima značenje krajnje struje.Vrijednost može varirati od minimalne vrijednosti (5A kod DC-a, 7A kod AC-a) i vrijednosti glavne struje varenja. Sva su parametara dostupna sa istim led-om i mogu se identificirati na zaslonu. Početna struja je označena sa "IStr" a krajnja struja je označena sa "IEnd".

7c **ARC-FORCE/PRE-GAS.**

Kod načina rada MMA regulira dinamičku prekomjernu struju ("Arc-Force" regulacija 0÷100%) sa prikazivanjem na zaslonu postotnog povećanja u odnosu na prethodno odabranu vrijednost struje za varenje. Ova regulacija poboljšava tečnost varenja i izbjegava lijepljenje elektrode na komad koji se vari. Kod načina rada TIG/HF regulira trajanje Pre-Gas-a u sekundama (regulacija od 0÷5 sek.). Parametar se identificira na zaslonu kraticom "Pre-Gas".

7d **OSNOVNA STRUJA.**

Na način TIG 4 takta BI-LEVEL i na način TIG pulsirajući ovaj parametar predstavlja vrijednost struje koja se može izmjenjivati sa vrijednošću glavne struje tijekom varenja. Vrijednost može varirati od minimalne vrijednosti (5A kod DC-a, 7A kod AC-a) i vrijednosti glavne struje varenja.

7e **FREKVENCA.**

Na način TIG pulsirajući ovaj parametar predstavlja vrijednost frekvence pulziranja i može poprimiti vrijednost između 0,2Hz i 999 Hz. Ujedno, za modele AC/DC, na način TIG AC (sa isključenim pulsiranjem), navedeni parametar označava frekvencu izmjenične struje i može poprimiti vrijednosti između 10Hz i 200Hz.

7f **BALANCE.**

Na način TIG pulsirajući, ovaj parametar predstavlja odnos (u postotku) između vremena u kojem se struja nalazi na najvišoj razini (glavna struja varenja) i ukupnog vremenskog razmaka pulsacije. Može poprimiti vrijednosti između 1% (srednja niža struja) i 99% (srednja viša struja). Ujedno za modele AC/DC, na način TIG AC (sa isključenim pulsiranjem), navedeni parametar označava odnos (u postotku) između vremena u kojem je polaritet struje EN (negativna elektroda) i ukupnog vremena izmjenične struje.

7g **POSTGAS.**

U TIG-u je vrijeme postgasa u sekundama i varira od 0.1 do 25sec.

7h **POČETNA RAMPA.**

To je trajanje početne rampe struje na 4 takta i varira od 0.1 do 10 sek.

7i **KRAJNJA RAMPA.**

To je trajanje krajnje rampe i varira od 0.1 do 10 sek.

7l

VRIJEME SPOT-a.

Vrijeme trajanja struje za varenje kod punktiranja TIG (SPOT) varira od 0.1 do 10 sek.

8- Tipke "LOAD" i **"STORE"**

:

PROGRAMIRANJE
Program se sastoji od načina varenja sa postavljanjem svih parametara: Aktivni se program automatski memorizira i ponovno uspostavlja prilikom svakog gašenja stroja.
Kako bi se olakšala upotreba stroja moguće je memorizirati stanje postavljanih vrijednosti na komandnoj ploči sa 15 programa koje postavlja operater. Stroj za varenje ujedno ima i 15 programa tvornički prethodno postavljenih koji prikazuju nekoliko mogućnosti rada tipične za stroj.
Za uspostavljanje programa pritisnuti tipku LOAD (Uspostavljanje); na zaslonu se pojavlja natpis "uspostavljanje" i pali led PRG za jednu sekundu a zatim se pojavljuje natpis "P 01" koji ukazuje da je stroj u programu 1. Rotirajući ručicu prelazi se na programe od 1 do 15 a zatim na tvornički postavljene programe od PF16 do PF30. Led načina rada prikazuju postavljeni program koji se očitava na zaslonu, dok se parametri koji čine program očitavaju pomoću tipki za odabir parametara. Za uspostavljanje određenog programa mora se ponovno pritisnuti tipku LOAD držeći ga pritisnutim nekoliko sekundi dok se na zaslonu ne pojavi natpis DONE (gotovo); program se uspostavlja i odmah je spreman za upotrebu. Ako se naprotiv ne želi uspostaviti određeni program i želi se izići iz faze programiranja vračajući se na polazno stanje, dovoljno je pritisnuti na kratko tipku LOAD; na zaslonu se na kratko pojavljuje natpis "no" i stroj se vraća u stanje u kojem je bio prije programiranja.
Za memoriziranje programa procedura je ista: na ploči se postavljaju željeni načini i parametri. Savjeujemo da se isprova tijekom varenja ako se posstavljeni parametri odgovaraju potrebama rada. **Zatim se pritisne tipka STORE (memorizzmemoriziraj).** Na zaslonu se pojavljuje natpis "store", led PRG svjetli i pojavljuje se natpis P 01 koji ukazuje da se nalazimo u programu 01. Rotirajući ručicu moguće je preći na 15 programa, od P01 do P 15. Ako se ne želi memorizirati određeni program i želi se izići iz faze programiranja vračajući se na polazno stanje, dovoljno je pritisnuti na kratko tipku LOAD; na zaslonu se na kratko pojavljuje natpis "no" i stroj se vraća u stanje u kojem je bio prije programiranja. Kda se odabere program na koji se želi memorizirati postavljene vrijednosti, pritisnuti na nekoliko sekundi tipku STORE i pojavljuje se natpis "sure" (siguran?); potvrđuje se da se želi programirati ponovnim brzim pritisom na tipku si STORE. Ako se ne želi memorizirati program dovoljno je pričekati i nakon nekoliko sekundi stroj izlazi iz programiranja nakon očitavanja natpisa "no".

TABELA 3A - 3B - 3C - 3D

PROCEDURA RESETIRANJA
POZOR: ova rocedura briše sve korisničke programe.
Postoji procedura za resetiranje koja memorizira 15 tvornički postavljenih programa u 15 korisničkih programa: upaliti stroj držeći istovremeno pritisnute tipke LOAD i STORE; na zaslonu se pojavljuje natpis RES. Ako se opet pritisnu istovremeno tipke LOAD i STORE memoriziraju se svi tvornički postavljeni korisnički programi brišući iste. Zatim se na zaslonu pojavljuje natpis "DONE" (gotovo). Ako se pritisne posebno jedna od dvaju tipki stroj se vraća u normalno stanje.

MEMORIZIRANJE I OČITAVANJE ALARMA
Ako dođe do jedne od alarmnih situacija radni uvjeti stroja se memoriziraju. Moguće je vratiti se na stanje stroja u zadnji 10 alarmnih slučaja, na ovaj način: istovremeno se priisnu tipke LOAD i STORE pojavljuje se natpis "A0-X" gdje X ukazuje na vrstu registriranog alarma (1, 2, itd.). Rotirajući ručicu pomičemo se sa alarma A0 (zadnji) do A9 ; Led načina rada očitavaju postavljene vrijednosti stroja prilikom alarma ukazanog na zaslonu, dok za pregledavanje radnih parametara dovoljno je ritisnuti tipke za odabir. Kratkim pritiskom na jednu od dvaju tipki stroj se vraća na normalan način rada.

9- Ručica encoder za postavljanje parametara varenja koji se mogu odabrati pomoću tipke (7).
10- Alfanumeriči zaslon.
11- Crveni led, ukazuje na jedinicu mjerenja.
12- Zeleni led, snaga upaljena.
13- uti led, inače je ugašen: Kada se upali ukazuje na jednu od slijedećih nepravilnosti:
"AL. 1": nepravilnost u primarnom napajanju: napon napajanja je izvan dopuštene vrijednosti +/- 15% u odnosu na vrijednost pločice.
POZOR: Ako se prelazi razina prethodno napomenutog gornjeg napona, uređaj se teško oštećuje.
"AL. 2": jedan od dvaju sigurnosnih termostata se upalio zbog pregrijavanja stroja.
"AL. 3": pomanjkanje faze napajanja (prisutno kod verizija stroja sa trofaznim napajanjem).
14- Crveni led, programiranje.

5. POSTAVLJANJE STROJA

⚠ **POZOR! IZVRŠITI POSTAVLJANJE STROJA I ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE DOK JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ ELEKTRIČNE MREŽE. ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE MORA IZVRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE.**

5.1 PRIPREMA
Izvaditi stroj za varenje iz mbalaže, postaviti odvojene dijelove sadržane u ambalaži.

5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E)

5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvatajke za držanje elektrode (FIG. F)

5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE
Pronaći mjesto postavljanja stroja za varenje, pazeći da nema zapreka u visini otvora ulaza i izlaza zraka za rashlađivanje (prisilna cirkulacija putem ventilatora, ako je prisutan); u međuvremenu otrebno je provjeriti da se ne usiše prah koji sprovodi, korozivne pare, vlaga, itd..
Održati barem 250 mm slobodnog prostora oko stroja za varenje.

⚠ **POZOR! Postaviti stroj za varenje na ravnu površinu prikladnu za težinu samoga stroja kako bi se izbjeglo prevrtanje ili opasna pomicanja.**

5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU
- Prije vršenja bilo kakvog električnog priključka, provjeriti da se podaci na pločici stroja za varenje podudaraju sa naponom i frekvencom mreže na raspolaganju na mjestu postavljanja stroja.
- Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.
- Za osiguravanje zaštite protiv izravnog dodira koristiti diferencijalne sklopke slijedeće vrste:
  - Vrsta A () za jednofazne strojeve;
  - Vrsta B () za trofazne strojeve.
- Kako bi se zadovoljili rekviziti Odredbe EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se priključivanje stroja za varenje na točke ploče strujne mreže koji imaju impedanciju manju od Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA
Priključiti na kabel za napajanje normalizirani utikač, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) prikladnog kapaciteta i osposobiti utičnicu sa osiguračima ili automatskim prekidačem; prikladan terminal uzemljenja mora biti priključen na sprovodnik uzemljenja (žuto-zeleno) linije napajanja. U tabeli **(TAB.1)** su navedene savjetovane vrijednosti u amperima osigurača sa kasnim paljenjem linije na osnovu maksimalne nominalne struje koju isporučuje stroj za varenje i nominalnog napona napajanja.

⚠ **POZOR! Nepoštivanje navedenih pravila onesposobljava sigurnosni sistem kojeg je predvidio proizvođač (klasa I) sa posljedičnim teškim opasnostima po osobama (npr. strujni udar) i po stvari (npr. požar).**

5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA

⚠ **POZOR! PRIJE IZVRŠENJA SLIJEDEĆIH PRIKLJUČAKA PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ MREŽE NAPAJANJA.**
U tabeli **(TAB. 1)** su navedene savjetovane vrijednosti za kablove za varenje (u mm^2) na osnovu maksimalne struje koju isporučuje stroj za varenje.

5.4.1 Varenje TIG
Priključak baterije
- Umetnuti kabel struje u za to određeni brzi pritezač (-)/~. Prespojiti spojnik na tri pola (tipka baterije) na prikladnu utičnicu. Spojiti plinsku cijev baterije na prikladni priključak.

Spajanje povratnog kabela struje varenja
- Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji se naslanja, što je bliže moguće točki spajanja koja se izvodi.
  Ovaj se kabel spaja na pritezač sa simbolom (+) (~ za strojeve TIG koji predviđaju varenje u AC).

Priključak na plinsku bocu (ako se upotrebljava).
- Naviti reduktor pritiska na ventil plinske boce stavljajući između prikladni reduktor koji je dostavljen kao priključak, kada se upotrebljava plin Argon.
- Priključiti ulaznu cijev za plin na reduktor i blokirati steznik koji se dostavlja.
- Olabaviti okov za regulaciju na reduktoru pritiska prije nego se otvori plinska boca.
- Otvoriti bocu i regulirati količinu plina (l/min) ovisno o orijentativnim podacima o upotrebi, vidi tabelu (TAB. 4); eventualna namještanja dovoda plina mogu biti izvršena tijekom varenja putem prstenastog okova reduktora pritiska. Provjeriti nepropustivost cijevi i priključaka.
  POZOR! Uvijek zatvoriti ventil plinske boce na kraju rada.

5.4.2 Varenje MMA
Skoro sve obložene elektrode spajaju se na pozitivni pol (+) generatora; u iznimnom slučaju spajaju se na negativni pol (-) kod elektroda obloženih kiselinom.
Priključak kabela za varenje hvataljka-držač elektroda
Na terminalu se nalazi poseban pritezač koji služi za blokiranje otkrivenog dijela elektrode.
Ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (+) .
Priključak povratnog kabela struje za varenje
Mora se priključiti na dio koji se vari ili na metalni stol na kojem je naslonjen, što bliže mjestu spajanja. Kod strojeva za varenje koji imaju pritezače, ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (-).
Preporuke:
- Okrenuti do kraja spojnike kablova za varenje u brzu utičnicu (ako su prisutne), kako bi se osigurao savršen električni kontakt; u protivnom dolazi do stvaranja pregrijavanja samih spojnika sa posljedičnim brzim oštećenjem i gubitkom efikasnosti.
- Upotrebljavati što kraće kablove za varenje.
- Izbjegavati upotrebu metalnih struktura koje ne pripadaju dijelu koji se obrađuje, u zamjeni za povratni kabel struje varenja; to može biti opasno za sigurnost i može dati nezadovoljavajuće rezultate kod varenja.

6. VARENJE: OPIS PROCEDURE

6.1 VARENJE TIG
Varenje TIG je procedura varenja koja koristi toplinu koju proizvodi električni luk koji se pali i održava između netaljive elektrode (volfram) i komada koji se vari. Elektrodu od volframa pridržava baterija koja je prikladna za isporuku struju varenja elektrodi i za zaštitu elektrode i vareni taljeni dio od atmosferske oksidacije putem mlaza inertnog plina (obično Argon: Ar 99,5%) koji izlazi iz keramičkog mlaza **(FIG.G).**

Neophodno je, za postizanje dobrog varenja, upotrijebiti točan promjer elektrode sa točnom strujom, vidi tabelu **(TAB.4).**
Normalna isturenost elektrode iz keramičkog mlaznika je 2-3 mm a može postići i 8 mm za varenje pod kutom.
Varenje se dobiva uslijed taljenja rubova zgloba. Za tanke slojeve koji su pripremljeni na shodan način (do 1mm otprilike) nije potreban dodatni materijal **(FIG. H).**
Za deblje slojeve potrebni su štašići istog sastava kao i osnovni materijal i prikladnog promjera, sa prikladnom pripremom rubova **(FIG. I).** Za dobro varenje, uputno je da komadi budu temeljito očišćeni i bez oksidacije, ulja, masti, rastopivih tvari, itd.

6.1.1 Paljeje HF i LIFT
Paljenje HF:
Paljenje električnog luka odvija se bez doidra elektrode od volframa i dijela koji se vari, putem iskre koju stvara uređaj pod visokom frekvencom.
Takav način paljenja ne prouzrokuje ni ulazak volframa u vareni taljeni dio ni trošenje elektrode i nudi lako kretanje u svim položajima varenja.
Procedura:
Pritisnuti tipku baterije približavajući vrh elektrode komadu (2 - 3mm), pričekati paljenje luka impulsima HF i kada je luk upaljen formirati vareni taljeni dio na komadu i nataviti duž zgloba.
U slučaju poteškoća prilikom paljenja luka, iako je provjerena prisutnost plina i iako su vidljivi impulsi HF, ne smije se dugo inzistirati u podvrgavanju elektrode djelovanju HF, već je potrebno provjeriti površinsku cjelost iste i oblik vrha, eventualno brušenjem. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.
Paljenje LIFT:
Paljenje električnog luka vrši se udaljavajući elektrodu od volframa od komada koji se vari. Takav način paljenja prouzrokuje manje smetnji električnog zračenja i svodi na minimum ulazak volframa i trošenje elektrode.
Procedura:
Nasloniti vrh elektrode na komad, lagano pritisščući. Pritisnuti do kraja tipku baterije i podignuti elektrodu za 2-3mm nakon nekog vremena kasnije, postizajući tako paljenje luka. Stroj za varenje na početku isporučuje struju I_{LIFT} nakon nekoliko trenutaka se isporučuje namještena struja varenja. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.

6.1.2 Varenje TIG DC
Varenje TIG DC prikladno je za sve vrste čelika od ugljika slabo vezanih ili visoko vezanih i za teške metale bakar, nikel, titan i njihove legure.
Za varenje TIG DC csa elektrodom na polu (-) inače se upotrebljava elektroda sa 2% torijuma (crvena obojena traka) ili elektroda sa 2% Cerijuma (siva obojena traka).
Potrebno je asijalno našiljiti elektrodu od volframa sa brusom, vidi FIG. L, pazeći da je vrh savršeno koncentričan kako bi se izbjegle devijacije luka. Vrlo je važno izvršiti brušenje u smjeru dužine elektrode. Ta se operacija ponavlja povremeno ovisno o upotrebi i trošenju elektrode ili kada je ista kontaminirana, oksidirala ili upotrebljena na pogrešan način. Na način rada TIG DC mogući je rad na 2 takta (2T) i 4 takta(4T).

6.1.3 Varenje TIG AC
Ovaj tip varenja omogućuje varenje metala poput aluminijuma i magnezija koji na površini stvaraju zaštitni i izolirajući oksid. Invertirajući polaritet struje varenja moguće je "razbiti" površinski sloj oksida putem mehanizma nazvanog "ioničko prekrivanje pijeskom. Napon je izmjenično pozitivan (EP) i negativan (EN) na elektrodi od volframa. Tijekom faze EP oksid se uklanja sa površine ("čišćenje" ili "dekapiranje") omogućujući stvaranje utora. Tijekom faze EN dolazi do maskimalnog termičkog doprinosa na komad koji se vari omogučujući varenje. Mogučnost variranja parametra balance u AC-u omogučava smanjenje vremena struje EP na minimum dajući brže varenje.
Moguće je varirati balance od 20% do 90% (postotak EN-a na cjelokupno vrijeme). Veće vrijednosti balance-a omogučuju brže varenje, dublju penetraciju, koncentriraniji luk, uži utor varenja i ograničeno grijanje elektrode. Manj vrijednosti omogučuju veću čistoću komada koji se vari. Upotreba preniske vrijednsti balance-a dovodi do širenja luka i deoksidiranog dijela, pregrijavanje elektrode sa posljedičnim stvaranjem kugle na vrhu i otežavanjem paljenja i usmjeravanja luka. Upotreba pretjeranje vrijednosti balance-a doodi do "prljavog" utora varenja sa tamnim inkluzijama.
Tabela (TAB. 5) prikazuje efekte variranja parametara kod varenja AC.
Na način rada TIG AC mogući je rad na 2 takta (2T) i 4 takta(4T).
Ujedno vrijede i navodi koji se odnose na proces varenja.
U tabeli (TAB. 4) su navedeni orijentativni podaci za varenje aluminijuma; vrsta najprikladnije elektrode je elektroda od čistog (traka zelene boje).

6.1.4 Procedura
- Regulirati struju za varenje na željenu vrijednost pomoću ručke; eventualno prilagoditi tijekom varenja stvarnom potrebnom termičkom napajanju.
- Pritisnuti tipku baterija provjeravajući ispravni protok plina iz baterije; ako je potrebno tarirati trajanje pre-gas-a i post-gas-a; trajanje ovih faza mora biti regulirano ovisno o radnim uvjetima, a posebno kašnjenje post-gas-a mora biti takvo da omogući na kraju varenja hlađenje elektrode i taljene mase tako da ne dođu u dodir sa atmosferom (oksidacija i kontaminacija).

Način rada TIG sa sekvencom 2T:
- Pritiskom tipke baterija do kraja upaliti luk držeći 2-3 mm udaljenosti od komada.
- Za prekidanje varenja otpustiti tipku baterija i tako prouzročiti postepeno poništavanje struje (ako je uključena funkcija KRAJNJE RAMPE) ili momentalno gašenje luka i zatim post-gasa.

Način rada TIG sa sekvencom 4T:
- prvi pritisak na tipku pali luk sa strujom I_{START}. Prilikom otpuštanja tipke struja se povećava u skladu sa funkcijom POČETNE RAMPE do vrijednosti struje za varenje; ta se vrijednost održava i kada se otpusti tipku. Kada se ponovno pritisne tipku struja se smanjuje u skladu sa funkcijom KRAJNJA RAMPA I_{END}- A. Ova zadnja se održava do otpuštanja tipke što prekida ciklus varenja i počinje vrijeme post-gas-a. Naprotiv, ako se tijekom funkcije KRAJNJE RAMPE otpušta tipka, ciklus varenja se prekida i počinje vrijeme post-gas-s.

Način rada TIG sa sekvencom 4T i BI-LEVEL:
- prvi pritisak na tipku pali luk sa strujom I_{START}. Prilikom otpuštanja tipke struja se povećava u skladu sa funkcijom POČETNE RAMPE do vrijednosti struje za varenje; ta se vrijednost održava i kada se otpusti tipku. Prilikom svakog ponovnog pritiska tipke (vrijeme koje prođe od pritiska do otpuštanja mora biti kratko) struja će varirati između postavljene vrijednosti kod parametra BI-LEVEL I_1 e vrijednosti glavne struje I_2.
- Držeći tipku pritisnutom na duže vrijeme, struja se smanjuje u skladu sa funkcijom KRAJNJA RAMPA do I_{END}-A. Ova zadnja se održava do otpuštanja tipke što prekida ciklus varenja i počinje vrijeme post-gas-a. Naprotiv, ako se tijekom funkcije KRAJNJE RAMPE otpušta tipka, ciklus varenja se odmah prekida i počinje vrijeme post-gas-s (**FIG.M**).

6.2 VARENJE MMA
- Neophodno je u svakom slučaju poštovati napomene proizvođača koje su navedene na pakiranju elektroda koje se koriste i koje se odnose na ispravni polaritet elektroda i optimalnu odgovarajuću struju.
- Struja za varenje mora biti regulirana ovisno o promjeru elektrode koja se koristi i o vrsti spajanja koju se želi postići; indikativno su struje koje se mogu upotrebljavati za razne promjere elektrode slijedeće:

ø Elektroda (mm)	Struja za varenje (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Potrebno je imati na umu da ovisno o promjeru elektrode biti će upotrebljene visoke vrijednosti struje za varenje na plohi, dok će za okomito varenje i varenje iznad glave morati biti upotrebljena slabija struja.
- Mehaničke osobine varenog spoja određene su, osim intenzitetom odabrane struje, ostalim parametrima varenja kao dužina luka, brzina i položaj vršenja varenja, promjerom i kvalitetom elektroda (za ispravno održavanje držati elektrode zaštićene od vlage u prikladnim pakovanjima ili posudama).
- osobine varenja ovise i o vrijednosti ARC-FORCE (dinamičko ponašanje) stroja za varenje. Taj parametar se može postaviti putem komandne ploče, ili se može postaviti sa daljinskim upravljanjem sa 2 potenciometra.
- Napominjemo da visoke vrijednosti ARC-FORCE daju veće prodiranje i omogućuju varenje u svim položajima sa elektrodama od lužine, niske vrijednosti ARC-FORCE omogućuju mekši luk i bez prskanja sa rutilnim elektrodama.
  Stroj za varenje ujedno ima i uređaje HOT START i ANTI STICK koji omogučavaju lako paljenje i spriječavaju ljepljenje elektrode na komad koji se vari.

6.2.1 Procedura
- Držeći masku ISPRED LICA, protrljati vrh elektrode na dio koji se mora variti vršeći pokret kao da se mora zapaliti šibica; to je najispravniji način za paljenje luka.
  POZOR: NE SMIJE SE LUPKATI elektrodom na dio koji se vari; mogao bi se oštetiti ovoj otežavajući paljenje luka.
- Čim se upalio luk, pokušati održati udaljenost od dijela koji se vari jednaku promjeru upotrebljene elektrode i održavati tu udaljenost što konstantnije moguće tijekom varenja; potrebno je prisjetiti se da naginjanje elektrode u smjeru napredovanja mora biti oko 20-30 stupnjeva.
- Na kraju kabla za varenje, nagnuti elektrodu lagano prema natrag u odnosu na pravac napredovanja, iznad kratera kako bi se napunio, zatim brzo podignuti elektrodu iz taljenja kako bi se ugasio luk **(ASPEKTI KABLA ZA VARENJE - FIG.N)**.

7. SERVISIRANJE

⚠ **POZOR! PRIJE ZAPOČIMANJA RADOVA SERVISIRANJA, POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.**

7.1 REDOVNO SERVISIRANJE
RADOVE REDOVNOG SERVISIRANJA MOŽE IZVRŠITI OPERATER.

7.1.1 SERVISIRANJE BATERIJE
- Izbjegavati da se baterija i njen kabel naslanja na tople dijelove; to bi prouzročilo taljenje izolacijskih materijala i oštetilo bateriju.
- Povremeno provjeriti nepropusnost cijevi i plinskih priključaka.
- Pažljivo spojiti hvataljku za držanje elektrode, osovinu za držanje hvataljke sa odabranim promjerom elektrode kako bi se izbjeglo pregrijavanje, neispravna difuzija plina i neispravan rad.
- Provjeriti, prije svake upotrebe, stanje trošenosti i ispravnost postavljanja krajnjih dijelova baterije: prskalice, elektrode, hvataljke za držanje elektrode, difuzora plina.

7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE
RADOVE IZVANREDNOG SERVISIRANJA MORAJU VRŠITI ISKLJUČIVO STRUČNE ILI KVALIFICIRANE OSOBE U ELEKTROMEHANIČKOJ STRUCI.

⚠ **POZOR! PRIJE UKLANJANJA OKLOPA STROJA ZA VARENJE I POČIMANJA RADOVA U UNUTARNJEM DIJELU STROJA POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.**

Eventualne provjere izvršene pod naponom unutar stroja za varenje mogu prouzročiti teški strujni udar uslijed izravnog dodira sa dijelovima pod naponom i/ili ozljede prouzročene uslijed izravnog dodira sa dijelovima u pokretu.
- Potrebno je povremeno i u svakom slučaju često, ovisno o upotrebi i prašnjavosti prostora, provjeriti unutrašnjost stroja i ukloniti prašinu koja se položila na transformator, putem mlaza suhog komprimiranog zraka (max 10 bara).
- Izbjegavati da se uperi mlaz komprimiranog zraka prema elektroničkim komponentama; eventualno ih očistiti vrlo mekanom četkom ili prikladnim rastvornim sredstvima.
- Tom prilikom potrebno je i provjeriti da su električni priključci prikladno zategnuti i da su kablovi prikladno izolirani.
- Nakon tih provjera potrebno je ponovno postaviti oklop stroja, jako zatežući vijke.
- Potrebno je apsolutno izbjegavati varenje sa otvorenim strojem za varenje.

8. POTRAGA ZA KVAROVIMA

U SLUČAJU NEISPRAVNOG RADA, I PRIJE VRŠENJA SISTEMATSKIJIH PROVJERA ILI PRIJE OBRAĆANJA VAŠEM CENRU ZA SERVISIRANJE, PROVJERITI:
- Da je struja za varenje, regulirana putem potenciometra sa ljestvicom u amperima, prikladna za promjer ili vrstu upotrebljene elektrode.
- Da je sa općom skolpkom na "ON", odgovarajuća lampa uključena; u protivnom nepravilnost se nalazi inače u liniji napajanja (kablovi, utikač i/ili utičnica, osigurači, itd.).
- Da nije uključen žuti led koji signalizira uključenje termičke sigurnosti u slučaju previsokog ili preniskog napona ili kratkog spoja.
- Provjeriti da se poštivao odnos nominalnog prekidanja; u slučaju uključenja termostatske zaštite pričekati prirodno hlađenje stroja, provjeriti funkcionalnost ventilatora.
- Provjeriti napon linije: ako je vrijednost previsoka ili preniska stroj ostaje blokiran.
- Provjeriti da nema kratkih spojeva na izlazu stroja: u tom slučaju ukloniti nepravilnosti.
- Da su priključci kruga varenja izvršeni ispravno, a posebno da je hvataljka kabela uzemljenja stvarno povezana sa dijelom i bez prisutnosti izolacijskih materijala (npr. boje).
- Da je upotrebljen zaštitni plin ispravan (Argon 99,5%) i u ispravnoj količini.

TURINYS

pag.

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI 84
2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS 84
   2.1 ĮVADAS 84
   2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI 84
3. TECHNINIAI DUOMENYS 84
   3.1 DUOMENŲ LENTELĖ 84
   3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS 85
4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS 85
   4.1 BLOKŲ SCHEMA 85
   4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR SUJUNGIMAS 85
      4.2.1 Užpakalinis skydas 85
      4.2.2 Priekinis skydas 85
5. INSTALIAVIMAS 86
   5.1 PARUOŠIMAS 86
      5.1.1 Atgalinio kabelio- gnybto surinkimas 86
      5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų laikiklio gnybto surinkimas 86
   5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS 86
   5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO 86
      5.3.1 Kištukas ir lizdas 86
   5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI 86
      5.4.1 TIG suvirinimas 86
      5.4.2 MMA suvirinimas 86
6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS 86
   6.1 TIG SUVIRINIMAS 86
      6.1.1 HF ir LIFT uždegimas 87
      6.1.2 TIG suvirinimas nuolatine srove 87
      6.1.3 TIG suvirinimas kintamąja srove 87
      6.1.4 Procesas 87
   6.2 MMA SUVIRINIMAS 87
      6.2.1 Procesas 87
7. PRIEŽIŪRA 87
   7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA 87
      7.1.2 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA 87
   7.2 SPECIALIOJI PRIEŽIŪRA 87
8. GEDIMŲ PAIEŠKA 87

SUVIRINIMO APARATAI SU INVERTERIU TIG IR MMA SUVIRINIMUI PRAMONINIAM IR PROFESIONALIAM NAUDOJIMUI.
Pastaba: Toliau tekste bus naudojamas terminas "suvirinimo aparatas".

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI

Operatorius turi būti pakankamai susipažinęs su saugiu suvirinimo aparato naudojimu ir informuotas apie riziką, susijusią su lankinio suvirinimo darbais, taip pat apie atitinkamas apsaugos priemones ir veiksmus avarinių situacijų atveju.
(Remtis " IEC TECHNINĖ SPECIFIKACIJA arba CLC/TS 62081": LANKINIO SUVIRINIMO ĮRENGINIŲ INSTALIAVIMAS IR NAUDOJIMAS).

- **Vengti tiesioginio kontakto su suvirinimo kontūru; generatoriaus tiekiama tuščios eigos įtampa tam tikromis sąlygomis gali būti pavojinga.**
- **Suvirinimo laidų sujungimas, patikrinimo ir remonto darbai turi būti atliekami išjungus suvirinimo aparatą ir jį atjungus nuo maitinimo tinklo.**
- **Išjungti suvirinimo aparatą ir atjungti nuo maitinimo tinklo prieš keičiant nusidėvėjusias degiklio dalis.**
- **Elektros instaliacija turi būti atliekama laikantis galiojančių darbo saugos reikalavimų ir įstatymų.**
- **Suvirinimo aparatas turi būti prijungtas prie maitinimo sistemos tik neutraliu laidu su įžeminimu.**
- **Įsitikinti, kad kištukas yra taisyklingai įkištas į įžemintą lizdą.**
- **Nenaudoti suvirinimo aparato drėgnose arba šlapiose vietose ar lyjant lietui.**
- **Nenaudoti laidų su pažeista izoliacija arba blogu kontaktu sujungimo vietose.**

- **Nevirinti ant taros, indų arba vamzdžių, kuriuose yra, arba buvo laikomi degūs skysčiai arba dujos.**
- **Vengti atlikti darbus ant medžiagų, kurios buvo valytos chloruotais tirpikliais, taip pat nedirbti netoliese minėtų medžiagų.**
- **Neatlikinėti suvirinimo darbų ant indų, kuriuose yra aukštas slėgis.**
- **Pašalinti iš darbo vietos visas degias medžiagas (pavyzdžiui, medieną, popierių, skudurus, ir t. t.).**
- **Užtikrinti tinkamą ventiliaciją arba naudoti įrangą, skirtą suvirinimo metu šalia lanko susidarantiems dūmams pašalinti; būtina sistemingai vertinti suvirinimo dūmų kiekio limitus, priklausomai nuo dūmų sudėties, koncentracijos ir jų išsilaikymo trukmės.**
- **Laikyti balioną atokiau nuo šilumos šaltinių, tame tarpe ir saulės spindulių (jei naudotas).**

- **Parinkti tinkamą elektros izoliaciją elektrodo, virinamo gaminio ir kitų galimų įžemintų metalinių dalių, esančių netoliese (prieigose) atžvilgiu.**
  Tai paprastai pasiekiama dėvint tam tikslui skirtas pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir aprangą bei naudojant izoliuojančias pakylas arba paklotus.
- **Visada saugoti akis, naudojant apsaugines kaukes ar šalmus su įmontuotais specialiais neaktininiais stiklais.**
  Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą, vengti, kad suvirinimo lanko sukeliami ultravioletiniai ir infraraudonieji spinduliai pasiektų epidermį; apsaugos priemonės turi būti taikomos ir kitiems asmenims, esantiems netoliese suvirinimo lanko, naudojant pertvaras arba neatspindinčias užuolaidas.

- **Suvirinimo metu sukeliami elektromagnetiniai laukai gali paveikti elektros ir elektroninės įrangos veikimą.**
  Asmenys, naudojantys gyvybiškai svarbius elektrinius ar elektroninius prietaisus (pavyzdžiui, širdies stimuliatorius, respiratorius ir t.t.), privalo pasikonsultuoti su medikais prieš patekdami į aplinką, kurioje naudojamas šis suvirinimo aparatas.
  Asmenims, besinaudojantiems gyvybiškai svarbiais elektriniais ar elektroniniais prietaisais nepatariama dirbti su šiuo suvirinimo aparatu.

- **Šis suvirinimo aparatas atitinka techninio stadarto reikalavimus, keliamus produktams, kurie yra naudojami išskirtinai pramoninėje aplinkoje ir profesionaliais tikslais.**
  Namų aplinkoje elektromagnetinis suderinamumas negarantuojamas.

⚠ PAPILDOMOS ATSARGUMO PRIEMONĖS

- **SUVIRINIMO OPERACIJOS:**
  - **Aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika;**
  - **Uždarose patalpose;**
  - **Esant degioms ar sprogstamoms medžiagoms.**

  TURI BŪTI iš anksto įvertintos "Įgaliotojo specialisto" ir visada atliekamos dalyvaujant kitiems asmenims, pasirengusiems intervencijai avarijos atveju.
  TURI BŪTI imtasi techninių saugumo priemonių, numatytų "IEC TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS 5.10; A.7; A.9. arba CLC/TS 62081".
- **TURI BŪTI draudžiama atlikti suvirinimo darbus, jei operatorius yra pakeltas aukščiau žemės, išskyrus atvejus, kai naudojamos apsauginės pakylos.**
- **ĮTAMPA TARP ELEKTRODŲ LAIKIKLIŲ ARBA DEGIKLIŲ: virinant vieną gaminį keliais suvirinimo aparatais arba su kelis gaminius, sujungtus elektra, tarp skirtingų elektrodų laikiklių arba degiklių gali susidaryti pavojinga tuščios eigos įtampų suma, kurios dydis gali du kartus viršyti leistinas ribas.**
  Būtina, kad specialistas koordinatorius matavimo prietaisais nustatytų, ar egzistuoja rizika, ir galėtų imtis atitinkamų saugumo priemonių kaip nurodyta "IEC TECHNINĖS SPECIFICACIJOS 5.9 arba CLC/TS 62081".

⚠ KITI PAVOJAI

- **NAUDOJIMAS NE PAGAL PASKIRTĮ: pavojinga naudoti suvirinimo aparatą bet kokiems kitiems darbams, kitokiems nei pagal numatytą paskirtį (pavyzdžiui, vandentiekio vamzdžių atitirpdymas).**

2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS

2.1 ĮVADAS

Šis suvirinimo aparatas yra srovės šaltinis lankiniam suvirinimui, sukurtas specialiai TIG (DC) (AC/DC) suvirinimui su HF arba LIFT uždegimu ir MMA suvirinimui glaistytais elektrodais (rutilo, rūgštinio, bazinio glaisto).
Specifinės šio suvirinimo aparato (INVERTER) ypatybės yra ypatingas greitis ir reguliavimo tikslumas, visa tai leidžia pasiekti nepriekaištingą suvirinimo kokybę.
Reguliavimas "inverter" sistema maitinimo linijos pradžioje (pirminio) tuo pačiu nulemia esminį tiek transformatoriaus, tiek reaktyviosios išlyginimo varžos apimties sumažėjimą, ir leidžia realizuoti ypatingai nedidelių gabaritų ir svorio suvirinimo aparatą, pasižymintį tokiomis savybėmis kaip lengvas valdymas ir transportabilumas.

2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI:

- Rinkinys MMA suvirinimui.
- Rinkinys TIG suvirinimui.
- Adapteris Argono balionui.
- Slėgio reduktorius.
- TIG degiklis.
- Užsitamsinanti kaukė: su pastoviu arba reguliuojamu filtru.
- Atgalinis suvirinimo srovės kabelis su įžeminimo gnybtu.
- Rankinis nuotolinis valdymas 1 potenciometru.
- Rankinis nuotolinis valdymas 2 potenciometrais.
- Nuotolinis valdymas pedalu.
- Nuotolinis valdymas Tig Pulse.
- Antvamzdis dujoms ir dujų vamzdis prijungimui prie argono dujų baliono.

3.TECHNINIAI DUOMENYS

3.1 DUOMENŲ LENTELĖ

Svarbiausi duomenys, susiję su suvirinimo aparato naudojimu ir darbu, yra pateikti duomenų lentelėje su šiomis reikšmėmis:

Pav. A

1- Dangos apsaugos laipsnis.
2- Maitinimo linijos simbolis:
  1~: vienfazė kintamoji įtampa;
  3~: trifazė kintamoji įtampa.
3- Simbolis **S**: nurodo, kad gali būti vykdomos suvirinimo operacijos aplinkoje, kurioje yra padidinta elektros smūgio rizika (pavyzdžiui, labai arti didelių metalo masių).
4- Numatyto suvirinimo proceso simbolis.
5- Vidinės suvirinimo aparato struktūros simbolis.
6- Įrenginių, skirtų lankiniam suvirinimui, saugumo ir konstravimo EUROPOS standartas.
7- Gamintojo serijinis numeris suvirinimo aparato identifikacijai (būtinas atliekant techninį remontą, užsakant atsargines dalis, nustatant produkto kilmę).
8- Suvirinimo kontūro parametrai:
  - **U_0 :** maksimali tuščios eigos įtampa.
  - **I_2/U_2:** Srovė ir atitinkama normalizuota įtampa, kurias gali tiekti suvirinimo aparatas suvirinimo proceso metu.
  - **X :** Apkrovimo ciklas: nurodo laiko tarpą, kurio metu suvirinimo aparatas gali tiekti atitinkamą srovę (tas pats stulpelis). Jis išreiškiamas %, remiantis 10 minučių ciklui (pavyzdžiui, 60% = 6 minutės darbo, 4 minučių pertrauka; ir taip toliau).
    Tuo atveju, kai naudojimo koeficientai (duomenų lentelėje nurodomi 40°C aplinkoje) yra viršijami, suveiks šilumos saugiklis (suvirinimo aparatas lieka budinčiame režime pakol jos temperatūra nepasieks leidžiamos ribos).

- **A/V-A/V:** Parodo suvirinimo srovės reguliavimo ribas (minimali - maksimali) prie atitinkamos lanko įtampos.

9- Maitinimo linijos techniniai duomenys:
- **U_1:** Kintamoji įtampa ir suvirinimo aparato maitinimo dažnis (leidžiamos ribos ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maksimali srovė naudojama iš linijos.
- **I_{1eff}:** Efektyvi maitinimo srovė.

10- **:** Uždelsto veikimo lydžiųjų saugiklių dydis, numatytas linijos apsaugai.

11- Simboliai, susiję su saugos normomis, kurių reikšmės pateikiamos 1 skyriuje "Bendri saugumo reikalavimai lankiniam suvirinimui".

Pastaba: Aukščiau pateiktas duomenų lentelės pavyzdys yra skirtas tik simbolių ir skaičių reikšmių paaiškinimui; tikslūs jūsų turimo suvirinimo aparato techninių duomenų dydžiai turi būti pateikti duomenų lentelėje ant pačio suvirinimo aparato.

3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS
- **SUVIRINIMO APARATAS: žiūrėti 1 lentelę (LENT.1).**
- **DEGIKLIS: žiūrėti 2 lentelę (LENT. 2).**

Suvirinimo aparato svoris nurodytas 1 lentelėje (LENT. 1).

4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS

4.1 BLOKŲ SCHEMA

Suvirinimo aparatas susideda iš galios modulių, realizuotų ant specialių spausdintinių schemų, optimizuotų maksimalaus patikimimo užtikrinimui ir nereikalaujančių ypatingos priežiūros.
Šis suvirinimo aparatas yra valdomas mikroprocesoriaus pagalba, kuris leidžia nustatyti daug skirtingų parametrų, tokiu būdu galimas optimalus suvirinimas prie bet kokių sąlygų ir dirbant su įvairiomis medžiagomis. Tačiau norint pilnai išnaudoti suvirinimo aparato ypatingas savybes, yra labai svarbu susipažinti su jo veikimo galimybėmis.

(PAV. B)

1- **Įėjimas į vienfazę maitinimo liniją, lygintuvų grupė ir išlyginimo kondensatoriai.**

2- **Tranzistorinis perjungimo šuntas (IGBT);** komutuoja išlygintą linijos įtampą į kintamąją aukštų dažnių įtampą ir reguliuoja maitinimo tiekimą pagal reikiamą suvirinimo srovę/įtampą.

3- **Aukštų dažnių transformatorius:** pirminės apvijos yra maitinamos konvertuota įtampa iš 2 bloko; jo funkcija yra adaptuoti įtampą ir srovę lankinio suvirinimo procesui būtiniems dydžiams ir tuo pačiu galvaniškai izoliuoti suvirinimo kontūrą nuo maitinimo linijos.

4- **Antrinis išlyginimo šuntas su induktyviniu išlyginimu:** komutuoja kintamąją įtampą / srovę, tiekiamą antrinių apvijų, į nuolatinę labai žemo pulsavimo srovę / įtampą.

5- **Tranzistorinis perjungimo šuntas (IGBT);** transformuoja antrinę išėjimo srovę iš nuolatinės į kintamąją suvirinimo darbams TIG režime kintamąja srove.

6- **Kontrolės ir reguliavimo elektronika;** kiekvienu momentu kontroliuoja suvirinimo srovės dydį ir jį palygina su operatoriaus nustatyta verte; moduliuoja IGBT reguliavimo prietaisų komandas.

7- **Suvirinimo aparato veikimo valdymo logika:** nustato suvirinimo ciklus, valdo pavaras, kontroliuoja apsaugos sistemas.

8- **Parametrų ir veikimo režimų nustatymo ir parodymo skydas**.

9- **Aukšto dažnio žadinimo generatorius.**

10- **Apsauginių dujų elektrinė sklendė.**

11- **Suvirinimo aparato aušinimo ventiliatorius.**

12- **Nuotolinis reguliavimas.**

4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR SUJUNGIMAS

4.2.1 Užpakalinis skydas (PAV. C)

1- Maitinimo laidas 2P + (P.E.) arba 3P + (P.E.).

2- Pagrindinis jungiklis O/OFF - I/ON.

3- Antvamzdis dujų vamzdžio prijungimui (slėgio adapteris balionas suvirinimo aparatas).

4- Jungtis nuotoliniam valdymui:
Specialios 14 polių jungties, esančios užpakalinėje dalyje, pagalba, prie suvirinimo aparato galima prijungti įvairių tipų distancinį valdymą. Kiekvienas įtaisas yra atpažįstamas automatiškai ir leidžia reguliuoti tokius parametrus:
- **Distancinis valdymas potenciometru:**
sukant potenciometro rankenėlę, pagrindinė srovė kinta nuo minimalaus iki absoliučiai maksimalaus dydžio. Pagrindinės srovės reguliavimas yra vykdomas tik distanciniu valdymu.
- **Distancinis valdymas pedalu:**
srovės dydis yra nustatomas pagal pedalo poziciją (nuo minimalaus iki maksimalaus dydžio, nustatyto pagrindiniame potenciometre). TIG 2 GREIČIŲ režime pedalo paspaudimas veikia įrengimą kaip starto komanda vietoj degiklio mygtuko.
- **Nuotolinis valdymas dviem potenciometrais:**
pirmasis potenciometras reguliuoja pagrindinę srovę. Antrasis potenciometras reguliuoja kitą parametrą, kuris priklauso nuo aktyvaus suvirinimo režimo. Pasukant šį potenciometrą parodomas parametras, kuris keičiasi (kuris nėra valdomas nuo skydo rankenėle). Antrojo potenciometro reikšmės: ARC FORCE jei dirbama MMA režime ir POST GAS jei dirbama TIG režime.

4.2.2 Priekinis skydas (PAV. D)

1- Teigiamas (+) paviršinis lizdas suvirinimo kabelio prijungimui.

2- Neigiamas (-)paviršinis lizdas suvirinimo kabelio prijungimui.

3- Jungtis degiklio mygtuko laido prijungimui.

4- Antvamzdis dujų vamzdžio prijungimui prie degiklio TIG.

5- Valdymo skydas;.

6- Suvirinimo režimų pasirinkimo mygtukai:

6a **VIETINIS, NUOTOLINIS.**

Leidžia pereiti prie suvirinimo parametrų kontrolės nuotolinio valdymo.

6b **TIG, MMA.**

Veikimo režimai: suvirinimas glaistytais elektrodais (MMA), TIG suvirinimas su aukšto dažnio lanko uždegimu (TIG HF) ir TIG suvirinimas su kontaktinio lanko uždegimu (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

TIG režime leidžia pasirinkti suvirinimą nuolatine srove (DC) arba suvirinimą kintamąja srove (AC) (ši funkcija yra tik modeliuose AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

TIG režime leidžia pasirinkti 2 taktų, 4 taktų valdymą arba kontrolę taškinio suvirinimo laiko žymekliu (SPOT).

6e **NUOLATINĖS SROVĖS (DC), NUOLATINĖS PULSAVIMO SROVĖS (DC PULSE), BI-LEVEL REŽIMAI.**
TIG režime leidžia pasirinkti nuolatinės srovės, pulsavimo arba bi-level suvirinimą.

7- Suvirinimo parametrų pasirinkimo mygtukai.

Leidžia dešinės ir kairės rodyklės pagalba pasirinkti vieną iš šių parametrų. Suvirinimo parametrai yra nustatomi ir keičiami skaitmeninės rankenėlės pagalba, parametras pakeičiamas ir tuo pačiu metu jis pavaizduojamas displėjuje. Virš displėjaus esantys signaliniai diodai nurodo displėjuje vaizduojamo dydžio matavimo vienetą.
Skydas leidžia laisvai pasirinkti kiekvieną parametrą, tačiau egzistuoja kai kurios ypatingos parametrų kombinacijos, kurios gali neturėti teisingos reikšmės elektros arba suvirinimo atžvilgiu. Suvirinimo aparatas bet kokiu atveju nebus sugadintas, nors ir gali neveikti jei bus pasirinkti klaidingi nustatymai.

7a **PAGRINDINĖ SROVĖ.**

TIG kintamosios srovės/nuolatinės srovės, MMA režimuose galima reguliuoti išėjimo srovės dydį. Pulsavimo ir BI-LEVEL režimuose srovė yra aukščiausiame lygyje (maksimali). Parametras yra matuojamas amperais.

7b **PRADINĖ IR GALUTINĖ SROVĖ.**

4 taktų TIG režime pradinė ir galutinė srovė yra išlaikoma visą laiką, kol yra paspaustas degiklio mygtukas. Jei 2 taktų TIG režime nuožulniosios rampos vertė yra nustatyta aukštesnė už minimalią vertę (> 0,1 s), toks parametras yra galimas ir įgyja galutinės srovės reikšmę. Vertė gali kisti nuo minimumo (5A nuolatinėje srovėje, 7A kintamojoje srovėje) iki pagrindinės suvirinimo srovės vertės. Abu parametrai identifikuojami tuo pačiu signaliniu šviesos diodu, jie abu yra nuskaitomi displėjuje. Pradinė srovė ya pažymėta "IStr", o galutinė srovė "IEnd" ženklais.

7c **ARC-FORCE/PRE-GAS.**

MMA režime reguliuojama dinaminė srovės perkrova ("Arc-Force" reguliavimas 0÷100%) bei displėjuje yra parodomas procentinis jos padidėjimas palyginus su prieš tai pasirinktu suvirinimo srovės dydžiu. Šis reguliavimas pagerina suvirinimo sklandumą ir padeda išvengti elektrodo prisiklijavimo prie suvirinamo gaminio. TIG/HF režime reguliuojama "Pre-Gas" trukmė sekundėmis (reguliavimas nuo 0÷5 s). Šis parametras identifikuojamas displėjuje užrašu "Pre-Gas".

7d **BAZINĖ SROVĖ.**

4 taktų TIG BI-LEVEL ir TIG pulsavimo režimuose šis parametras apibrėžia srovės vertę, kuri gali kaitaliotis su pagrindinės srovės verte suvirinimo metu. Šis dydis gali kisti nuo minimalaus (5A nuolatinėje srovėje, 7A kintamojoje srovėje) iki pagrindinės suvirinimo srovės dydžio.

7e **DAŽNIS.**

TIG pulsavimo režime šis parametras apibrėžia pulsavimo dažnio vertę ir gali įgyti reikšmes nuo 0,2Hz iki 999 Hz imtinai. Be to, AC/DC modeliuose TIG kintamosios srovės režime (pulsavimas neveikia), šis parametras nurodo kintamosios srovės dažnio vertę bei gali įgauti reikšmes nuo 10Hz iki 200Hz imtinai.

7f **BALANSAS.**

TIG pulsavimo režime šis parametras apbrėžia santykį (procentinį) tarp laiko, kuriame srovė yra maksimaliame lygyje (pagrindinė suvirinimo srovė), ir viso pulsavimo periodo. Gali įgauti vertes nuo 1% (vidutinė žemiausia srovė) iki 99% (vidutinė aukščiausia srovė) imtinai. Be to, AC/DC modeliuose TIG kintamosios srovės režime (pulsavimas neveikia), šis parametras nurodo santykį (procentais) tarp laiko, kuriuo srovės poliškumas yra EN (neigiamas elektronas), ir viso kitamosios srovės periodo.

7g **POST-GAS.**

TIG režime post-gas laikas sekundėmis kinta nuo 0.1 iki 25 s.

7h **PRADINĖ RAMPA.**

Tai pradinės srovės rampos laikas 4 taktų režime, jis kinta nuo 0.1 iki 10 s.

7i **BAIGIAMOJI RAMPA.**

Tai baigiamosios rampos laikas, jis kinta nuo 0.1 iki 10 s.

7l

SPOT LAIKAS.

Tai TIG taškinio suvirinimo srovės trukmės laikas (SPOT), jis kinta nuo 0.1 iki 10 s.

8- Mygtukai **"LOAD"** ir **"STORE"**

:

PROGRAMAVIMAS
Programa susideda iš suvirinimo režimo su visų parametrų nustatymais. Aktyvi programa yra automatiškai išsaugoma ir užkraunama kiekvieną kartą po aparato išjungimo.
Norint palengvinti įrangos naudojimą, galima išsaugoti esamus parinkimo skydo nustatymus vienoje iš 15 vartotojo nustatomų programų. Suvirinimo aparatas yra taip pat tiekiamas su 15 gamintojo nustatytų programų, kurios parodo kai kurias tipiškas įrangos darbo galimybes.
Norint užkrauti programą, paspausti mygtuką LOAD (Užkrovimas); displėjuje vienai sekundei atsiranda užrašas "load" ir užsidega šviesos diodas PRG, paskui atsiranda užrašas "P 01", kuris parodo, kad esama 1 programoje. Sukant rankenėlę, pereinama prie vartotojo programų nuo P 01 iki P 15 ir po to, prie gamintojo programų nuo PF16 iki PF30. Atitinkamo režimo šviesos diodai parodo dislpėjuje vaizduojamos programos nustatymus, tuo tarpu parametrai, iš kurių susideda programa yra parodomi spaudžiant pasirinkimo mygtukus. Norint užkrauti programą, reikia vėl paspausti mygtuką LOAD, jį laikyti paspaudus keletą sekundžių, pakol displėjuje pasirodys užrašas DONE (atlikta); programa yra užkraunama ir yra iš karto paruošta naudojimui. Jei nėra būtinybės užkrauti programos, o reikia tik išeiti iš programavimo režimo sugrįžtant į pradinę būseną, pakanka trumpai paspausti mygtuką LOAD; displėjuje kelias sekundes rodomas užrašas "no" ir grįžtama į būseną, kurioje įranga buvo prieš programavimą.
Programos išsaugojimui atliekama analogiška procedūra: nuo skydo pasirenkami norimi darbo režimai ir parametrai. Patariama suvirinimo metu išbandyti, ar nustatymai tikrai atitinka darbo poreikius. **Paspaudžiamas mygtukas STORE (išsaugoti).** Displėjuje atsiranda užrašas "stor", šviesos diodas PRG mirksi ir atsiranda užrašas P 01, kuris rodo, kad esama programoje 01. Sukant rankenėlę galima pereiti prie 15 vartotojo programų nuo P01 iki P 15. Jei nenorite išsaugoti programos bei ketinate išeiti iš programavimo režimo sugrįžtant į pradinę būseną, pakanka trumpai paspausti mygtuką STORE: displėjuje kelioms sekundėms atsiranda užrašas "no" ir grįžtama į būseną, kurioje įranga buvo prieš programavimą. Pasirinkus programą, kurioje norima išsaugoti informaciją, reikia keletą sekundžių spausti mygtuką STORE, tada atsiranda užrašas "sure" (ar tikrai?); patvirtinama, kad norima programuoti vėl trumpai paspaudžiant mygtuką STORE. Jei nenorima išsaugoti duomenų, užtenka palaukti keletą sekundžiu ir atsiranda užrašas "no" bei įranga išeina iš programavimo režimo.

LENTELĖ 3A - 3B - 3C - 3D

DUOMENŲ ATNAUJINIMO PROCEDŪRA
DĖMESIO: ši procedūra pašalina visas vartotojo programas.
Yra numatyta duomenų atnaujinimo procedūra, kurioje yra išsaugomos 15 gamintojo įvestų visose 15-oje vartotojo programų: įjungti įrengimą tuo pačiu metu laikant paspaudus mygtukus LOAD ir STORE; displėjuje atsiranda užrašas RES. Jei tuo pačiu metu vėl spaudžiami mygtukai LOAD ir STORE, visos gamintojo įvestos programos išsaugomos vartotojo programose, o prieš tai buvusios programos pašalinamos. Tada displėjuje pasirodo užrašas "DONE" (atlikta). Tuo tarpu atskirai spaudžiant vieną iš dviejų mygtukų, įranga sugrįžta į normalią būseną.

PAVOJAUS SIGNALŲ IŠSAUGOJIMAS IR PARODYMAS
Susidarius pavojingoms aplinkybėms, yra išsaugoma operatyvinė įrangos būsena. Įmanoma iššaukti paskutiniųjų 10 kartų įrangos būsena prie pavojingų aplinkybių, atliekant tokią procedūrą: spaudžiant tuo pačiu metu mygtukus LOAD ir STORE pasirodo užrašas "A0-X" , kuriame X reiškia užregistruoto pavojaus tipą (1, 2, ir t.t.). Pasukant rankenėlę, pereinama prie pavojaus signalų nuo A0 (pats paskutinis) iki A9 ; režimo šviesos diodai parodo įrangos nustatymus pavojaus signalo displėjuje rodymo metu, tuo tarpu norint išvysti opertyvinius parametrus, pakanka paspausti pasirinkimo mygtukus. Trumpai spustelėjus vieną iš dviejų mygtukų grįžtama į normalų režimą.

9- Encoder rankenėlė suvirinimo parametrų, pasirenkamų mygtuko pagalba (7), nustatymui.
10- Raidinis skaitmeninis displėjus.
11- Raudonas šviesos diodas, parodantis matavimo vienetus.
12- Žalias šviesos diodas, rodo pasiektą galią.
13- Geltonas šviesos diodas, nedega normaliomis sąlygomis. Kai dega, parodo vieną iš žemiau aprašytų anomalijų:
"AL. 1": pirminio maitinimo anomalija: maitinimo įtampa neatitinka leistinos paklaidos +/- 15% įrangos techninių duomenų atžvilgiu .
DĖMESIO: Aukščiau paminėtas aukščiausios leistinos įtampos viršijimas gali rimtai pakenkti įrenginiui.
"AL. 2": dėl įrenginio perkaitimo suveikė vienas iš apsauginių termostatų.
"AL. 3": maitinimo fazės trūkumas (tik versijose su trifaziu maitinimu).
14- Raudonas šviesos diodas, programavimas.

5. INSTALIAVIMAS

⚠ **DĖMESIO! ATLIKTI VISAS INSTALIAVIMO IR ELEKTRINIŲ SUJUNGIMŲ OPERACIJAS TIK KAI SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

VISUS ELEKTRINIUS SUJUNGIMUS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS AR KVALIFIKUOTAS PERSONALAS.

5.1 PARUOŠIMAS
Išpakuoti suvirinimo aparatą, sumontuoti atskiras dalis, esančias pakuotėje.

5.1.1 Atgalinio kabelio- gnybto surinkimas (PAV. E)

5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų laikiklio gnybto surinkimas (PAV. F)

5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS
Suvirinimo aparato instaliavimui parinkti aplinką, kurioje nebūtų kliūčių aušinimo sistemos įėjimo ir išėjimo vietose (dirbtinė, ventiliatoriaus sukelta cirkuliacija, jei jis naudojamas); taip pat įsitikinti, kad tuo pačiu metu nebūtų įsiurbiamos konduktyvinės dulkės, koroziniai garai, drėgmė, ir t.t.
Išlaikyti aplink suvirinimo aparatą bent 250 mm laisvos vietos.

⚠ **DĖMESIO! Pastatyti suvirinimo aparatą ant lygaus paviršiaus, galinčio išlaikyti atitinkamą svorį. Taip bus išvengta jo apvirtimo ir pavojingo judėjimo.**

5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO
- Prieš vykdant bet kokius elektros sujungimus, būtina patikrinti, ar suvirinimo aparato duomenų lentelės dydžiai atitinka instaliacijos vietoje disponuojamą įtampą ir tinklo dažnį.
- Suvirinimo aparatas turi būti prijungiamas tik prie maitinimo sistemos su neutraliu laidininku sujungtu su žeme.
- Norint užtikrinti apsaugą nuo netiesioginių kontaktų, naudoti diferencijuotus tokių rūšių perjungiklius:
  - A tipo () vienfaziuose aparatuose;
  - B tipo () trifaziuose aparatuose.
- Tam, kad būtų patenkinti Normatyvos EN 61000-3-11 (Flicker) keliami reikalavimai, patariamas suvirinimo aparato sujungimas maitinimo tinklo sandūros taškuose, kuriuose tariamoji varža yra mažesnė nei Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Kištukas ir lizdas
Prijungti prie maitinimo kabelio normalizuotą kištuką, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) pritaikytą atitinkamai srovei ir paruošti maitinimo tinklo lizdą su lydžiaisiais saugikliais arba automatiniu pertraukikliu; specialus įžeminimo terminalas turi būti sujungtas su maitinimo linijos įžeminimo laidininku (geltonas-žalias). Lentelėje **(1 LENT.)** pateikiami rekomenduojami uždelsto veikimo lydžiųjų linijos saugiklių dydžiai amperais, parinkti remiantis nominalia maksimalia suvirinimo aparato tiekiama srove bei maitinimo tinklo nominalia įtampa.

⚠ **DĖMESIO! Aukščiau išdėstytų taisyklių nesilaikymas sumažina gamintojo numatytos saugumo sistemos (I klasė) efektyvumą ir gali sukelti pavojų asmenims (pavyzdžiui, elektros smūgio) ir materialinėms gėrybėms (pavyzdžiui, gaisro).**

5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI

⚠ **DĖMESIO! PRIEŠ VYKDYDAMI ŠIUOS SUJUNGIMUS, ĮSITIKINKITE, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**
Lentelėje **(1 LENT.)** pateikiami rekomenduotini suvirinimo laidų matmenys (mm^2) priklausomai nuo suvirinimo aparato tiekiamos maksimalios srovės.

5.4.1 TIG suvirinimas
Degiklio sujungimas
- Įvesti srovės padavimo kabelį į tam skirtą paviršinį gnybtą (-)/~. Sujungti trijų polių jungtį (degiklio mygtukas) su tam skirtu lizdu. Sujungti degiklio dujų vamzdį su specialiu antvamzdžiu.

Atgalinio suvirinimo srovės kabelio prijungimas
- Yra prijungiamas prie virinamo gaminio arba prie metalinio darbastalio, ant kurio jis padėtas, bet kokiu atveju, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.
  Šis kabelis turi būti prijungiamas prie gnybto su simboliu (+) (~ tik TIG įrenginiams, kuriuose numatytas suvirinimas kintamąja srove).

Prijungimas prie dujų baliono.
- Priveržti slėgio sumažinimo ventilį prie dujų baliono vožtuvo, įterpiant specialų adapterį (jis yra tiekiamas kaip priedas), jei yra naudojamos Argono.
- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti duotą žiedą.
- Atlaisvinti slėgio sumažinimo reguliavimo movą prieš atsukant baliono vožtuvą.
- Atsukti balioną ir nureguliuoti pageidaujamą dujų kiekį (l/min) pagal orientacinius naudojimo duomenis, žiūrėti lentelę (LENT. 4); tolimesni dujų tekėjimo pakeitimai galės būti vykdomi suvirinimo metu pastoviai sukant slėgio reduktoriaus veržlę. Patikrinti vamzdžių ir antvamzdžių būklę.
  DĖMESIO! Baigus darbą visada gerai užsukti dujų baliono vožtuvą.

5.4.2 MMA suvirinimas
Beveik visi glaistyti elektrodai yra jungiami prie generatoriaus teigiamo poliaus (+); išskyrus elektrodus su rūgštiniu glaistu, kurie jungiami prie neigiamo (-) poliaus.
Suvirinimo kabelio elektrodų laikiklio gnybto sujungimas
Baigias terminale specialiu gnybtu, kuris naudojamas atidengtos elektrodo dalies suspaudimui.
Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (+) .
Suvirinimo srovės atgalinio kabelio sujungimas
Jungiamas su virinamu gaminiu arba metaliniu darbastaliu, ant kurio padėtas gaminys, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.
Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (-).
Patarimai:
- Prisukti iki galo suvirinimo kabelių jungtis paviršiniuose lizduose (jei jie yra), kad būtų garantuojamas nepriekaištingas elektros kontaktas; priešingu atveju jungtys gali perkaisti, įmanomas jų greitas susidėvėjimas ir efektyvumo sumažėjimas.
- Naudoti kaip galima trumpesnius suvirinimo kabelius.
- Vengti naudoti metalines struktūras, kurios nėra virinamų gaminių sudedamosios dalys, suvirinimo srovės atgalinio kabelio pakeitimui; tai gali būti pavojinga saugumo atžvilgiu ir pakenkti suvirinimo kokybei.

6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS

6.1 TIG SUVIRINIMAS
TIG suvirinimas yra toks suvirinimo procesas, kurio metu išnaudojama šiluma, gaunama iš elektros lanko, kuris yra uždegamas ir išlaikomas tarp nelydžiojo elektrodo (volframo) ir virinamo gaminio. Volframo elektrodas yra laikomas degiklio, kuris yra pritaikytas perduoti suvirinimo srovę ir apsaugoti patį elektrodą ir suvirinimo vonelę nuo atmosferos oksidacijos inertinių dujų fliusu (paprastai argonas: Ar 99,5%), kuris sklinda iš keramikinio antgalio **(PAV. G).**
Norint pasiekti aukštos kokybės suvirinimą, labai svarbu naudoti tinkamo diametro elektrodą bei atitinkamą srovę, žiūrėti lentelę **(4 LENT.).**

Normalus elektrodo išsikišimas iš keramikinio antgalio yra 2-3mm, o kampiniame suvirinime gali pasiekti 8mm.
Suvirinimas vykdomas sulydant siūlės kraštus. Labai mažo storio ir tinkamai paruoštiems (apytiksliai iki 1mm) gaminiams nereikia papildomų medžiagų **(PAV. H).**
Didesnio storio gaminiams yra reikalingos pagrindinės medžiagos sudėtį atitinkančios bei tinkamo skersmens lazdelės, taip pat atitinkamas kraštų paruošimas **(PAV. I).** Norint pasiekti aukštą suvirinimo kokybę, patariama įsitikinti, kad virinami gaminiai yra kruopščiai nuvalyti, jų paviršius nėra oksidavęsis, nėra tepalų, aliejaus,tirpalų liekanų ir t.t.

6.1.1 HF ir LIFT uždegimas
HF uždegimas:
Elektros lanko uždegimas įvyksta ne dėl volframo elektrodo ir virinamo gaminio kontakto, bet dėl kibirkšties, kurią sukelia aukšto dažnio įrenginys.
Toks uždegimo būdas nereikalauja volframo įvedimo į suvirinimo vonelę, elektrodas nesusidėvi, be to galimas lengvas startas visose suvirinimo pozicijose.
Procesas:
Paspausti degiklio mygtuką, priartinant prie virinamo gaminio elektrodo galą (2 - 3mm), palaukti lanko užsidegimo perduoto HF impulsais, ir, užsidegus lankui, formuoti lydymo vonelę ant virinamo gaminio bei tęsti suvirinimą išilgai siūlės.
Jei pasitaiko sunkumai uždegant lanką, nepaisant to, kad paduodamos dujos ir yra matomos HF iškrovos, nesistengti ištisai paveikti elektrodą HF, bet patikrinti jo paviršiaus vientisumą ir galo formą, o, esant reikalui, jį atnaujinti šlifuokliu. Ciklo pabaigoje srovė išnyksta nustatyta nuožulniaja rampa.
LIFT uždegimas:
Elektros lanko uždegimas įvyksta atitraukiant volframo elektrodą nuo virinamo gaminio. Toks uždegimo būdas sąlygoja mažesnius elektro-spindulinius trukdžius ir minimaliai sumažina volframo inkliuzijas ir elektrodo susidėvėjimą.
Procesas:
Padėti elektrodo galą ant virinamo gaminio lengvai jį paspaudžiant. Nuspausti iki galo degiklio mygtuką ir po kelių sekundžių pakelti elektrodą 2-3mm, taip bus pasiektas lanko uždegimas. Suvirinimo aparatas iš pradžių tiekia LIFT srovę, o po kelių sekundžių pasiekiamas nustatytas suvirinimo srovės dydis. Ciklo pabaigoje srovė išnyksta nustatyta nuožulniaja rampa.

6.1.2 TIG suvirinimas nuolatine srove
TIG suvirinimas nuolatine srove tinka visiems mažai legiruotams ir gausiai legiruotams angliniams plienams bei sunkiesiems metalams, tokiems kaip varis, nikelis, titanas ir jų lydiniai.
TIG suvirinimui nuolatine srove naudojant teigiamo poliaus elektrodus (-) dažniausiai yra pasirenkami 2% torio (raudonos spalvos juosta) arba 2% cerio (pilkos spalvos juosta) elektrodai.
Svarbu nusmailinti volframo elektrodus šlifuoklio pagalba, žiūr. PAV. L, atkreipiant dėmesį, kad jų smaigalys būtų nepriekaištingai koncentrinis, tokiu būdu bus išvengiama lanko nukrypimų. Labai svarbu nušlifuoti elektrodą išilgine kryptimi. Ši operacija turi būti kartojama periodiškai, priklausomai nuo elektrodo naudojimo ir susidėvėjimo, taip pat, kai elektrodas dirbant yra atsitiktinai užteršiamas, jis oksiduojasi arba buvo naudojamas netaisyklingai. TIG režime nuolatine srove yra galimas darbas 2 taktais (2T) ir 4 taktais (4T).

6.1.3 TIG suvirinimas kintamąja srove
Šis suvirinimo būdas leidžia dirbti su metalais, tokiais kaip aliuminis ir magnis, ant kurių paviršiaus susidaro apsauginis ir izoliacinis oksidas. Pakeičiant suvirinimo srovės poliškumą, įmanoma "perkirsti" paviršinį oksido sluoksnį taip vadinamo "joninio smėliavimo" mechanizmo pagalba. Įtampa ant volframo elektrodo yra kintanti- teigiama (EP) ir neigiama (EN). EP metu oksidas yra pašalinamas nuo paviršiaus ("valymas" arba "beicavimas"), tai leidžia pudlinguoti. EN metu vyksta maksimalus šiluminis pasiskirstymas link virinamo gaminio, tai leidžia suvirinimą. Galimybė keisti balanso parametrą dirbant kintamąja srove leidžia iki minimumo sumažinti EP srovės laiką bei atlikti greitesnį suvirinimą.
Balansą galima keisti nuo 20% iki 90% (EN procentas viso laiko atžvilgiu). Aukštesnės balanso parametro vertės leidžia greitesnį suvirinimą, geresnį įsiskverbimą, geriau sukoncentruotą lanką, siauresnę suvirinimo vonelę, bei ribotą elektrodo įkaitimą. Mažesnės šio parametro vertės leidžia geresnį virinamo gaminio išvalymą. Per žemos balanso vertės nustatymas gali iššaukti lanko ir nuoksiduotos dalies išplatėjimą, taip pat elektrodo perkaitimą, to pasekoje gali sukelti ir rutulių susidarymą ant elektrodo smaigalio bei apsunkinti lanko uždegimą bei pakenkti jo kryptingumui. Per aukštos balanso vertės pasirinkimas gali sąlygoti "nešvarios", tamsiomis inkliuzijomis užterštos, suvirinimo vonelės susidarymą.
Lentelėje (LENT. 5) yra apibendrinti suvirinimo kintamąja srove parametrų keitimo padariniai.
Virinant TIG kintamojoje srovėje yra galimas darbas 2 taktais (2T) ir 4 taktais (4T).
Be to, galioja ir nurodymai, susiję ir su pačiu suvirinimo procesu.
Lentelėje (LENT. 4) yra pateikti orientaciniai duomenys aliuminio suvirinimui, tinkamiausias elektrodo tipas yra gryno volframo (žalios spalvos juosta) elektrodas.

6.1.4 Procesas
- Rankenėlės pagalba nustatyti norimą suvirinimo srovės dydį; esant reikalui suvirinimą pritaikyti prie realaus reikiamo šiluminio pasiskirstymo.
- Paspausti degiklio mygtuką bei įsitikinti, ar degiklio dujų fliusas yra taisyklingas; jei reikia, kalibruoti pre-gas ir post-gas trukmę, šis laikas turi būti reguliuojamas atsižvelgiant į darbo sąlygas, post-gas uždelsimas turi būti toks, kad sudarytų sąlygas elektrodo ir suvirinimo vonelės atvėsimui suvirinimo pabaigoje, tačiau užkertant kelią jų kontaktui su atmosfera (oksidacija ir užteršimas).

TIG režimas su 2 taktų seka:
- Spaudžiant iki galo degiklio mygtuką, uždegti lanką išlaikant 2-3mm atstumą nuo suvirinamo gaminio.
- Norint nutraukti suvirinimą, atleisti degiklio mygtuką leidžiant laipsniškai išnykti srovei (jei įjungta funkcija BAIGIAMOJI RAMPA) arba staigiam lanko nutraukimui bei po to sekančiu post-gas.

TIG režimas su 4 taktų seka:
- Pirmasis mygtuko paspaudimas uždega lanką su I_{START} srove. Atleidus mygtuką, srovė didėja pagal PRADINĘ RAMPĄ kol pasiekia suvirinimo srovės dydį; šis dydis yra išlaikomas ir atleidus mygtuką. Kai mygtukas vėl paspaudžiamas, srovė mažeja pagal BAIGIAMĄJĄ RAMPĄ pakol pasiekia I_{END} dydį. Jis yra išlaikomas iki mygtuko atleidimo, tokiu būdu baigiamas suvirinimo ciklas ir pradedamas post –gas periodas. Tuo tarpu jei funkcijos "BAIGIAMOJI RAMPA" metu mygtukas yra atleidžiamas, suvirinimo ciklas baigiamas iš karto ir pradedamas post - gas periodas.

TIG režimas su 4 taktų seka ir BI-LEVEL:
- Pirmasis mygtuko paspaudimas uždega lanką su I_{START} srove. Atleidus mygtuką, srovė didėja pagal PRADINĘ RAMPĄ kol pasiekia suvirinimo srovės dydį; šis dydis yra išlaikomas ir atleidus mygtuką. Kiekvieną kartą pakartotinai spaudžiant mygtuką (laikas, kuris praeina nuo paspaudimo ir atleidimo turi būti gana trumpas), srovė kis nuo nustatyto parametro BI-LEVEL I, dydžio iki pagrindinės srovės I_2 vertės.
- Laikant paspaudus mygtuką ilgesnį laiką, srovė mažėja pagal BAIGIAMĄJĄ RAMPĄ iki I_{END} dydžio. Jis yra išlaikomas iki mygtuko atleidimo, tokiu būdu baigiamas suvirinimo ciklas ir pradedamas post –gas periodas. Tuo tarpu jei funkcijos "BAIGIAMOJI RAMPA" metu mygtukas yra atleidžiamas, suvirinimo ciklas baigiamas iš karto ir pradedamas post - gas periodas (**PAV.M**).

6.2 MMA SUVIRINIMAS
- Labai svarbu vadovautis elektrodų gamintojų nurodymais dėl teisingo poliškumo ir optimalios suvirinimo srovės (paprastai tokie nurodymai būna pateikti ant elektrodų pakuotės).
- Suvirinimo srovė turi būti reguliuojama pagal naudojamo elektrodo diametrą ir pageidaujamą suvirinimo siūlės tipą; žemiau pateikiami suvirinimo srovių pavyzdžiai įvairių diametrų elektrodams:

ø Elektrodas (mm)	**Suvirinimo srovė (A)**		
	min.		**maks.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad to paties diametro elektrodams stipresnė srovė parenkama vykdant horizontalius suvirinimus, tuo tarpu vertikaliems suvirinimams ar virinant virš galvos lygio turi būti parenkama žemesnė srovės vertė.
- Apart pasirenkamo srovės intensyvumo, mechanines suvirinimo siūlės savybes sąlygoja ir kiti suvirinimo parametrai, tokie kaip lanko ilgis, darbo spartumas ir pozicija, elektrodų diametras ir kokybė (tinkamas elektrodų sandėliavimas: saugoti nuo drėgmės ir laikyti specialiose pakuotėse arba dėžėse).
- Suvirinimo savybės priklauso ir nuo suvirinimo aparato ARC-FORCE (dinaminio suderinimo) reikšmių. Šis parametras gali būti nustatomas nuo skydo, arba gali būti parenkamas nuotoliniu valdymu 2 potenciometrais.
- Įsidėmėkite, kad aukštesnės ARC-FORCE vertės leidžia gilesnį įsiskverbimą ir sudaro sąlygas suvirinimui bet kokioje pozicijoje dažniausiai naudojant bazinius elektrodus, prie žemų ARC-FORCE verčių paprastai naudojami rutilo elektrodai, tai sąlygoja minkštesnį lanką, jis būna be purslų.
  Suvirinimo aparatas, be to, yra pritaikytas ir HOT START ir ANTI STICK įtaisams, kurie garantuoja lengvą startą ir neleidžia elektrodui prilipti prie virinamo gaminio.

6.2.1 Procesas
- Laikant apsauginę kaukę PRIEŠ VEIDĄ, brūkštelėti elektrodo galu į virinamą gaminį atliekant panašų judesį lyg uždegant degtuką; tai yra teisingiausias lanko uždegimo būdas.
  DĖMESIO: NETRANKYTI elektrodo į virinamą gaminį; taip rizikuojama pažeisti jo glaistą ir apsunkinti lanko uždegimą.
- Uždegus lanką, stengtis išlaikyti atstumą iki virinamo gaminio, lygų naudojamo elektrodo diametrui ir suvirinimo metu stengtis pastoviai išlaikyti šį atstumą; svarbu prisiminti, kad elektrodo pasvirimas judėjimo kryptimi turėtų būti apytiksliai 20-30 laipsnių.
- Suvirinimo siūlės pabaigoje, patraukti elektrodo galą šiek tiek atgal palyginus su judėjimo kryptimi, virš suvirinimo kraterio jį užpildant, greitu judesiu pakelti elektrodą iš suvirinimo vonelės ir užgesinti lanką **(SUVIRINIMO SIŪLĖS CHARAKTERISTIKOS - PAV. N)**.

7. PRIEŽIŪRA

⚠ DĖMESIO! PRIEŠ VYKDANT BET KOKIAS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.

7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA
NUOLATINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS GALI ATLIKTI OPERATORIUS.

7.1.2 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA
- Stengtis nepadėti degiklio ir jo laido ant karštų gaminių; tai gali sukelti izoliuojančių medžiagų išsilydimą bei degiklio gedimą.
- Periodiškai tikrinti vamzdyno ir dujotakių stovį.
- Atidžiai sujungti elektrodo suveržimo gnybtą, gnybto įtvarą su elektrodo skersmeniu, taip bus išvengta perkaitimų, prastos dujų difuzijos ir su tuo susijusio blogo veikimo.
- Prieš kiekvieną naudojimą patikrinti išsikišusių degiklio dalių: antgalio, elektrodo, elektrodo suveržimo gnybto, dujų difuzoriaus nusidėvėjimo lygį ir sumontavimo kokybę.

7.2 SPECIALIOJI PRIEŽIŪRA
VISAS SPECIALIOSIOS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS SPECIALIZUOTAS PERSONALAS ARBA ASMENYS, KVALIFIKUOTI ELEKTROS-MECHANIKOS SRITYJE.

⚠ DĖMESIO! PRIEŠ NUIMANT SUVIRINIMO APARATO ŠONINIUS SKYDUS IR ATLIEKANT BET KOKIAS OPERACIJAS APARATO VIDUJE, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.

Bet kokie patikrinimai suvirinimo aparato viduje, atliekami neatjungus įtampos, dėl tiesioginio kontakto su detalėmis, kuriomis teka srovė, gali sukelti stiprų elektros smūgį ir/arba sąlygoti sužeidimus dėl tiesioginio kontakto su judančiomis dalimis.
- Reguliariai (periodiškumas priklauso nuo naudojimo dažnio ir nuo dulkių kiekio aplinkoje), tikrinti suvirinimo aparato vidų ir pašalinti dulkes, susikaupusias ant trasformatoriaus, suspausto sauso oro srove (max 10 bar).
- Vengti suspausto oro srovės nukreipimo į elektronines schemas; jos turi būti valomoslabai minkštu šepetėliu ar naudojant specialius tirpikliais.
- Esant progai patikrinti, ar elektriniai sujungimai yra gerai priveržti, ir ar nepažeista laidų izoliacija.
- Minėtų operacijų pabaigoje vėl sumontuoti suvirinimo aparato šoninius skydus gerai prisukant varžtus.
- Absoliučiai vengti vykdyti suvirinimo darbus prie atviro suvirinimo aparato.

8. GEDIMŲ PAIEŠKA

NEPATENKINAMO SUVIRINIMO APARATO DARBO ATVEJU, PRIEŠ ATLIEKANT SISTEMATINĮ PATIKRINIMĄ AR KREIPIANTIS Į JŪSŲ TECHNINIO APTARNAVIMO CENTRĄ, PATIKRINTI AR:
- Suvirinimo srovė, reguliuojama potenciometro pagalba pagal graduotą skalę (amperais), yra tinkama naudojamų elektrodų diametrui ir tipui.
- Pagrindiniui jungikliui esant pozicijoje "ON", dega atitinkama lemputė; priešingu atveju sutrikimas paprastai susijęs su maitinimo linija (laidai, lizdas ir/arba kištukas, lydieji saugikliai, ir t.t.).
- Nedega geltonas indikatorius, nurodantis šiluminio saugiklio įsijungimą dėl per aukštos ar per žemos įtampos arba trumpo sujungmo.
- Įsitikinti, kad buvo laikomasi nominalaus apkrovimo ciklo; šiluminio saugiklio įsijungimo atveju, palaukti natūralaus įrenginio atvėsimo, patikrinti ventiliatoriaus veikimą.
- Patikrinti linijos įtampą: jeigu jos vertė yra per žema arba per aukšta, suvirinimo aparatas lieka užblokuotas.
- Patikrinti, ar nėra trumpo sujungimo suvirinimo aparato išėjimo angoje: tokiu atveju pašalinti trukdžius.
- Suvirinimo kontūro sujungimai yra taisyklingi, ypač, ar įžeminimo laido gnybtas tikrai sujungtas su virinamu gaminiu ir be izoliuojančių medžiagų įsikišimo (pavyzdžiui, dažų).
- Naudojamos apsauginės dujos yra tinkamos (Argonas 99,5%) ir teisingas jų kiekis.

SISUKORD

pag.

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED 88
2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS 88
 2.1 SISSEJUHATUS 88
 2.2 TELLITAVAD LISAVARUSTUSED 88
3. TEHNILISED ANDMED 88
 3.1 ANDMEPLAAT 88
 3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED 89
4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS 89
 4.1 PLOKKIDE SKEEM 89
 4.2 KONTROLL-, REGULEERIMIS- JA ÜHENDUSSEADMED 89
  4.2.1 Tagapaneel 89
  4.2.2 Esipaneel 89
5. PAIGALDAMINE 90
 5.1 MONTAAŽ 90
  5.1.1 Tagasisidekaabli/klemmi montaaž 90
  5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidjaklemmi montaaž 90
 5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT 90
 5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU 90
  5.3.1 Pistik ja pistikupesa 90
 5.4 KEEVITUSSFÄÄRI ÜHENDUSED 90
  5.4.1 TIG-keevitus 90
  5.4.2 MMA-keevitus 90
6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS 90
 6.1 TIG-KEEVITUS 90
  6.1.1 HF ja LIFT süütelaeng 90
  6.1.2 TIG DC-keevitus 91
  6.1.3 TIG AC-keevitus 91
  6.1.4 Toimimisviis 91
 6.2 MMA-KEEVITUS 91
  6.2.1 Keevitus 91
7. HOOLDUS 91
 7.1 HOOLDUS 91
  7.1.1 PÕLETI HOOLDUS 91
 7.2 ERAKORDNE HOOLDUSTÖÖ 91
8. VEAOTSING 91

INVERTER KEEVITUSAPARAADID ETTENÄHTUD INDUSTRIAALSEKS JA PROFESIONAALSEKS TIG JA MMA KEEVITUSEKS.
Märge: Alltoodud tekstis võetakse kasutusele termin "keevitusaparaat".

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED

Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamisest ning informeeritud kaarkeevitusega kaasnevatest riskidest, nendele vastavatest kaitsejuhistest ja hädaabi protseduuridest.
(Vaata ka „IEC TEHNILISED TINGIMUSED või CLC/TS 62081": KAARKEEVITUSAPARAATIDE MONTAAŽ JA KASUTAMINE).

- **Vältige otsest kontakti keevitussfääriga; generaatori poolt toodetud tühijooksupinge võib olla ohtlik mõningatel juhtudel.**
- **Keevituskaablite ühendust, kontrolli ja parandust teostades peab seade olema välja lülitatud ja toiteallikast lahutatud.**
- **Enne põleti kulunud osade väljavahetamist lülitage keevitusaparaat välja ja lahutage vooluvõrgust.**
- **Teostage paigaldamisega kaasnevad elektritööd ohutusnormide ja seaduste kohaselt.**
- **Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult vastava neutraalset maandussüsteemi omava toiteallikaga.**
- **Kontrollige, et toitepistik on korrektselt maandatud.**
- **Ärge kasutage keevitusaparaati märjas või niiskes keskkonnas ja vihma käes.**
- **Ärge kasutage vigastatud isolatsiooniga või lõdvestunud ühendustega kaableid.**

- **Ärge keevitage paakide, mahutite või torude peal, mis sisaldavad või milles on eelnevalt olnud tuleohtlikud vedelikud või gaasid.**
- **Vältige töötamist kloorilahustiga puhastatud pindade peal või sarnaste kemikaalide läheduses.**
- **Ärge keevitage surve all olevate mahutite peal.**
- **Eemaldage tööpiirkonnast kõik tuleohtlikud materjalid (nt. puit, paber, riidelapid).**
- **Tagage piisav ventilatsioon või kasutage suitsu äratõmbeventilaatoreid keevituskaare läheduses. On tähtis kontrollida regulaarselt keevitusel eralduva suitsu koostist, konsistentsi ja ekspositsiooni kestvust.**
- **Hoidke gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päiksekiirgusest (kui kasutusel).**

- **Elektrood, keevitatav detail ja kõik võimalikud lähedusse maha asetatud metallilised esemed peavad olema elektriliselt isoleeritud.**
  See on tavaliselt saavutatav kandes tööks ettenähtuid kindaid, jalatseid, peakatet ja riietusesemeid ning seistes vastava platvormi või isoleeritud mati peal.
- **Kaitske silmi alati kandes vastava kaitsefiltriga varustatud keevitaja näokatet või kaitsemaski.**
  Kaitske nahka keevitamisel eralduva ultravioletse ja infrapunase kiirguse kahjuliku toime eest vastavate tulekindlate kaitseriietustega. Ka keevituse läheduses viibijad peavad olema kaitstud vastavate kaitseekraanidega või kiirgust mitteläbilaskvate kaitsevarjestustega.

- **Keevitamise käigus tekitatud elektromagnetilised emissioonid võivad segada elektri- ja elektroonikaseadmete tegevust.**
  Meditsiiniliste elektriinstrumentide ja elustamisseadmete (nt. südamestimulaatorid, hingamisaparaadid jne.) kandjad peavad konsulteerima arstiga enne kaarkeevituse teostamiskohtadele lähenemist.
  Meditsiiniliste elektriinstrumentide ja elustamisseadmete kandjatele on soovitatav mitte kasutada seda keevitusaparaati.

- **Käesolev keevitusaparaat vastab toote tehnikastandardile ning seadme kasutamine on ettenähtud ainult tööstuskeskkondades ja professionaalseks otstarbeks.**
  Ei ole garanteeritud elektromagnetilisuse ühilduvus kodustes tingimustes.

⚠ LISA HOIATUSED

- **KEEVITUSTÖÖD:**
  - Suure elektrilöögiohuga keskkonnas;
  - Piiratud ruumides;
  - Tule- ja plahvatusohtlike materjalide läheduses.
  Ülaltoodud keevitustöö tingimused PEAVAD olema enne töö algust hinnatud „Ohutuste eest vastutava spetsialisti" poolt ja teostatud alati informeeritud isikute juuresolekul, kes võivad hädaohu korral abi anda.
  PEAVAD olema kindlustatud tehnilised kaitsetingimused, mis on kirjeldatud „IEC Tehnilised tingimused või CLC/TS 62081" artiklites 5.10; A.7 ja A.9.
- **PEAB olema keelatud keevitamine, kui keevitajal puudub kontakt maaga, väljaarvatud juhul, kui on kasutusel vastav kaitseplatvorm.**
- **ELEKTROODIHOIDJATE VÕI PÕLETITE VAHELINE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektriliselt ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingesumma kahe erineva elektroodihoidja ja põleti vahel, ületades kahekordselt lubatud väärtuse.**
  On vajalik, et vastav eriala spetsialist mõõdab kõikide instrumentide väärtused, et otsustada kas eksisteerib võimalik oht ja sel juhul otsustada vastava kaitse nagu näidatud artiklis 5.9 "ERILISED TEHNILISED TINGIMUSED IEC või CLC/TS 62081".

⚠ TEISED VÕIMALIKU OHUD

- **SEADME EBAÕIGE KASUTAMINE: on ohtlik kasutada keevitusaparaati mitteettenähtud töödeks (nt. jäätunud veetorude sulatamiseks).**

2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS

2.1 SISSEJUHATUS

Käesolev keevitusaparaat toimib vooluallikana kaarkeevituse tarvis ning on realiseeritud eriliselt HF või LIFT süütega TIG (DC) (AC/DC) keevituseks ja MMA-keevituseks kaetud elektroodidega (rutiil, happelised, baas).
Selle keevitusaparaadi programmeerimissüsteemi (INVERTER) erilised omadused nagu näiteks suur kiirus ja reguleerimise täpsus, tagavad nii pulkelektroodkeevituse kui ka TIG-keevituse kõrgetasemelise tulemuse.
Siseneva toiteliini (esmane) "inverter" süsteemiga reguleerimine aitab peale selle drastiliselt vähendada nii muundaja kui ka nivelleerimisreaktansi mahtu, võimaldades nii ehitada äärmiselt väikse mahu ja kaaluga ning tänu sellel palju kergemini käsitletava ja transporditava keevitusaparaadi.

2.2 TELLITAVAD LISAVARUSTUSED:

- MMA-keevitus komplekt.
- TIG-keevitus komplekt.
- Argoon-gaasballooni muundaja.
- Rõhuvähendaja.
- TIG põleti.
- Isetumenev keevituskilp: püsiva või reguleeritava filtriga.
- Maandusklemmidega varustatud keevitusvoolu tagasivoolukaabel.
- 1 potentsimeetri manuaalne kaugjuhtimine.
- 2 potentsimeetri manuaalne kaugjuhtimine.
- Pedaaliga kaugjuhtimine.
- Tig Pulse-kaugjuhtimine.
- Gaasi ja gaasivoolikuühendus Argoon-balloonile liitmiseks.

3. TEHNILISED ANDMED

3.1 ANDMEPLAAT

Põhiandmed keevitusaparaadi tööst ja töövõimest leiate seadme andmeplaadil alljärgnevate tähendustega:

Pilt. A

1- Kere kaitsetase.
2- Toiteliini sümbol:
 1~: ühefaasiline vahelduvpinge;
 3~: kolmefaasiline vahelduvpinge.
3- Sümbol **S**: näitab, et on võimalik sooritada keevitusoperatsioone keskkonnas, kus on kõrge elektrišokkioht (nt. suurte metallikoguste läheduses).
4- Teostatava keevitusprotseduuri sümbol.
5- Keevitusaparaadi siseehituse sümbol.
6- Viide EUROOPA kaarkeevitusaparaatide ohutus- ja tootmisnormatiivile.
7- Registrinumber keevitusaparaadi identifitseerimiseks (hädavajalik tehnilise teeninduse, osade väljavahetamise ja toote päritolu selgitamise korral)
8- Elektrisüsteemi töövõime:
 - U_0 : Maksimaalne tühijooksupinge.
 - I_2/U_2: Vastav normaliseeritud vool ja pinge, mida keevitusaparaat võib jaotada keevituse ajal.
 - X : Impulsisagedus: näitab aega, mille jooksul keevitusaparaat on võimeline jaotama vastavat voolu (sama kolonn). Võime väljendub %-des, baseerudes 10 minutisele tsüklile (nt. 60% = 6 minutit tööd, 4 minutit puhkust, jne.).
 Juhul kui kasutustegurid (viide 40°C-le keskkonnale) ületatakse, ülekuumenemiskaitse seiskub (keevitusaparaat jääb stand-by kuni seadme temperatuur taastub ettenähtud tasemele).
 - A/V-A/V: Näitab keevitusvoolu reguleerimisskaalat (minimaalne - maksimaalne) ja sellele vastavat kaarpinget.
9- Toiteliini omadused:
 - U_1: Keevitusaparaadi vahelduvpinge ja toitevoolu sagedus (lubatud piir ±10%).
 - $I_{1\,max}$: Liini poolt kasutatud maksimaalne vool.
 - I_{1eff}: Reaalne toitevool.

10- : Liini kaitseks ettenähtud kaitsekorkide väärtus hilinenud stardi korral.
11- Ohutusnorme viitavad sümbolid, mille tähendus on selgitatud peatükis 1 " Kaarkeevituse üldine ohutus".

Märge: Ülaltoodud näiteplaadil on näidatud ainult sümbolite ja väärtuste tähendused; keevitusaparaadi täpsed tehnilised andmed leiate käesoleva seadme andmeplaadilt.

3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED
– **KEEVITUSAPARAAT: vaata tabelit 1 (TAB.1).**
– **PÕLETI: vaata tabelit 2 (TAB.2).**
Keevitusaparaadi kaal on näidatud tabelis 1 (TAB. 1).

4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS

4.1 PLOKKIDE SKEEM
Keevitusaparaat koosneb peamiselt võimemoodulist, valmistatud joodetud sfäärile ja optimaliseeritud, et saavutada maksimaalne töökindlus ja vähendada hooldustöid.
Mikroprotsessori valvega keevitusaparaat, kuhu võib sisestada suurel hulgal parameetreid parema keevitustulemuse saavutamiseks kõikide tingimuste ja materjalidega. Omaduste täielikuks ärakasutamiseks on aga tähtis tunda toimimisvõimalusi.

(PILT B)
1- Üksikfaasi toiteliini sissepääs, alaldigrupp ja nivelleerimise kondensaatorid.
2- Switching-sild transistoridega (IGBT) ja draiverid; muudab tasasuunalise pinge kõrge sagedusega vahelduvpingeks ja reguleerib võimsuse soovitud keevituse pinge/voolu kohaseks.
3- Kõrge sagedusega transformaator: algmähis toitub blokki 2 poolt ümbermuudetud pingega; selle toimingu eesmärk on kohandada pinge ja vool kaarkeevituseks vajalike väärtusteni ja samaaegselt isoleerida galvaaniliselt keevitussfäär toiteliinist.
4- Teisejärguline alaldisild induktiivnivelleerimisega: muudab teisejärgulise mähise poolt toodetud pinge/voolu madalate lainetega pingeks/pidevvooluks.
5- Switching a transistors (IGBT) sild ja drivers; muudab väljuva voolu sekundaarseks DC-st AC-sse TIG AC-keevituse tarvis.
6- Kontroll- ja reguleerimiselektroonika; kontrollib momentaalselt keevitusvoolu siirdumisväärtuse ja võrdleb seda masina kasutaja poolt seatud väärtusega; moduleerib reguleerimist teostatavate IGBT-driver-ite juhtimpulsse.
7- Keevitusaparaadi funktsioneerimise kontrolli loogika: asetab keevitustsüklid, annab käske käivitusseadmetele, valvab kaitsesüsteeme.
8- Parameetrite ja funktsioneerimismeetodite asetus-ja visualiseerimispaneel.
9- HF-i süütamise generaator.
10- Elektronventiili kaitsegaas.
11- Keevitusaparaadi jahutusventilaator.
12- Distantsreguleerimine.

4.2 KONTROLL-, REGULEERIMIS- JA ÜHENDUSSEADMED
4.2.1 Tagapaneel (JOON. C)
1- Toitekaabel 2P + (P.E.) või 3P + (P.E.).
2- Pealüliti O/OFF - I/ON.
3- Gaasivooliku ühendusotsik (gaasiballooni surve reduktor - keevitusaparaat).
4- Ühendus kaugjuhtimise tarvis:
Keevitusaparaadile on võimalik rakendada, selleks ettenähtud tagaküljel oleva 14 poolusega pistmiku vahendusel, erinevaid kaugjuhtimise tüüpe. Iga seade tuntakse automaatselt ära ja võimaldab reguleerida järgnevaid parameetreid:
- **Kaugjuhtimine potentsimeetriga:**
keerates potentsimeetri nuppu, varieerub peavool minimaalsest maksimaalseni.
Peavoolu reguleerimine on võimalik ainult kaugjuhtimise abil.
- **Pedaalidega kaugjuhtimine:**
voolu väärtus oleneb pedaali positsioonist (peapotentsimeetrile seatud väärtus minimaalsest maksimaalseni). TIG 2 AJA meetodi korral käivitub masin vajutades pedaali ja mitte põleti lülitit.
- **Kahe potentsimeetriga kaugjuhtimine:**
esimene potentsimeeter reguleerib põhivoolu. Teine potentsimeeter reguleerib ühte teist parameetrit, mis sõltub teostatavast keevitusmeetodist. Seda potentsimeetrit keerates ilmub nähtavale muudetav parameeter (mis ei saa enam juhtida paneelil oleva lülitiga). Teise potentsimeetri tähendus on: ARC FORCE MMA-meetodi korral ja POST GAS TIG-meetodi korral.

4.2.2 Esipaneel (JOON. D)
1- Positiivne kiirpistik (+), mis ühendab keevituskaabli.
2- Negatiivne kiirpistik (-), mis ühendab keevituskaabli.
3- Ühendus põleti lüliti kaabli ühendamiseks.
4- Ühendus TIG-põleti gaasivooliku tarvis.
5- Juhtpaneel.
6- Keevitusmeetodi asetuslülitid:

6a **LOCAL, REMOTE.**

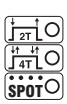
Võimaldab kontrollida keevitusparameetreid kaugjuhtimisega.

6b **TIG, MMA.**

Funktsioneerimismeetod: kaetud elektroodiga keevitus (MMA), TIG-keevitus kiire sagedussüütega (TIG HF) ja TIG-keevitus kaare kontaktsüütega (TIG LIFT).

6c **AC/DC.**

Kui masin on TIG-keevitusmeetodis, on võimalik valida kas pidevvoolukeevitus (DC) või vahelduvvoolu keevitus (AC) (ainult mudelitega AC/DC).



6d **2T, 4T, SPOT.**

Kui masin on TIG-keevitusmeetodis, on võimalik valida kolme juhtkäsku: 2T, 4T või ajaldiga punktkeevitus (SPOT).

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

Kui masin on TIG-keevitusmeetodis, on võimalik valida pidev-, pulss- või kahe voolutugevusega keevituse vahel.
7- Keevitusparameetrite valiku lülitid.

Võimaldab valida noolega paremale ja noolega vasakule ühte järgnevatest parameetritest. Keevitusparameetrid seatakse ja muudetakse digitaalse lülitiga, mis vahetab parameetri ja näitab seda samaaegselt displeil. Displei ülaosas olevad led-tuled tähistavad displeil näidatud mõõtühikute suurust. Isegi kui masin võimaldab iga parameetrit vabalt asetamise on olemas erilisi parameetrikombinatsioone, millel ei või olla elektrilise või keevituse kohaselt tähendust. Igal juhul keevitusaparaat ei rikne, kui see toimikski vale seadmisega.

7a **PEAKEEVITUSVOOL.**

TIG AC/DC-meetodis, MMA võimaldab reguleerida väljatulekuvoolu väärtust. Impulss- ja kahe voolutugevusemeetodiga on see kõige tõhusam voolu tase (maksimaalne). Parameeter mõõdetakse Amprites.

7b **ALG-JA LÕPPVOOL.**

TIG 4T-keevitusmeetodis on see alg-ja lõppvool, mida hoitakse üleval nii kaua kuni põleti lüliti on vajutatud. TIG 2T-keevitusmeetodis, juhul kui laskerambi väärtus ületab minimaalväärtuse (> 0,1 sek.), ei või käesolevat parameetrit asetada ja selle tagajärjel võtab lõppvool tähtsuse. Väärtus võib varieeruda minimaalvoolu (5A / DC, 7A / AC) ja põhikeevitusvoolu vahel. Mõlematele parameetritele kehtib üks ja sama LED ning aktiivset parameetrit näidatakse kuvaril. Stardivoolu tähistab „IStr", lõppvoolu „IEnd".

7c **ARC-FORCE/PRE-GAS.**

MMA režiimil reguleerib keevitusvoolu dünaamilist kasvu („Arc-Force", seadistus 0 - 100%); kuvaril näidatakse, kui mitu protsenti on kasutatav väärtus eelnevalt seadistatud keevitusvoolust suurem. See muudab keevitamise sujuvamaks ning hoiab ära elektroodi kinnikleepumise keevitatava tooriku külge. TIG/HF režiimil reguleerib Gaasi eelvoo kestus sekundites (seadistus 0 - 5 s). Kuvaril näitab parameetrit lühend „Pre-Gas".

7d **PÕHIVOOL.**

TIG 4T kahe voolutugevusega keevitusmeetodis ja TIG-keevitusimpulsimeetodis tähistab see parameeter voolu, mida võib muuta põhikeevitusvoolule keevituse käigus. Väärtus võib varieeruda minimaalvoolu (5A/ DC, 7A / AC) ja põhikeevitusvoolu vahel.

7e **SAGEDUS.**

TIG-keevitusimpulsimeetodis tähistab see parameeter pulseerimise sagedust ja see võib rakendada väärtusi 0,2Hz ja 999 Hz vahel. Peale selle mudelites AC/DC, TIG AC-keevitusmeetodiga (pulseerimine ei ole kasutusel), tähistab parameeter vahelduvvoolu sagedust ja võib rakendada väärtusi 10Hz ja 200Hz vahel.

7f **BALANSS.**

TIG-pulsimeetodis väljendab see parameeter aega, millal vool on maksimaaltasemel (peakeevitusevool) ja totaalpulsiperioodi vahelise suhte (protsentides). Parameeter võib rakendada väärtuseid 1% (madalaim kesktaseme vool) ja 99% (kõrgeim kesktaseme vool) vahel. Peale selle, mudelites AC/DC, TIG AC-keevitusmeetodiga (pulseerimine ei ole kasutusel), tähistab parameeter suhet (protsentides) mille ajal voolu polaarsus on EN (negatiivne elektrood) ja vahelduvvoolu totaalperioodi vahel.

7g **JÄRELGAAS.**

TIG-keevitusmeetodis on järelgaasi aeg mõõdetud sekundites ja see varieerub 0.1 ja 25 sekundi vahel.

7h **VOOLU TÕUSUAEG.**

4-takti režiimil näitab voolu tõusuaega keevitamise alguses ning jääb vahemikku 0,1 kuni 10 s.

7i **VOOLU LANGUSAEG.**

Voolu langusaeg, mis jääb vahemikku 0,1 kuni 10 s.

7l

SPOT AEG.

Keevitusvoolu kestvuse aeg TIG-(SPOT)- punktkeevitusega ja varieerub 0.1 kuni 10 sekundini.

8- Lülitid **"LOAD"** ja **"STORE"**

:

PROGRAMMEERIMINE
Programm seisneb keevitusmeetodis kõikide asetatud parameetritega. Aktiivprogramm talletub automaatselt mällu ja see laetakse masinasse iga kord, kui masin lülitatakse välja.
Masina kasutamise kergendamiseks võib kasutaja sisestada mällu juhtpaneeli 15 programmi asetused Peale selle on masin varustatud tehase poolt 15 etteasetatud programmiga, mis illustreerivad mõningaid masinale omaseid tüüpilisi toimimisvõimalusi.
Programmi laadimiseks vajutage klahvi LOAD (lae); displei näitab teksti "load" ja punane PRG led süttib paariks sekundiks, mille järel ilmuv tekst "P 01" teatab, et kasutusel on programm 1. Pöördlülitit keerates siirdute kasutaja programmides P 01 kuni P 15 ja nende järel vabriku programmides PF16 kuni PF30. Meetodite led-tuled visualiseerivad displeil programmi asetuse, samas tulevad aga programmi parameetrid nähtavale vajutades valiku klahve. Programm laetakse uuesti vajutades klahvi LOAD ja hoides seda all a vajutatud nii kaua kuni displei visualiseerib teksti DONE (teostatud); programm laetakse ja on otsekohe kasutamiseks valmis. Kui aga programmi ei soovita laadida ja soovitakse väljuda programmeerimisest ning minna tagasi sellele eelnenud meetodisse, piisab vajutada lühidalt klahvi LOAD; displei visualiseerib hetkeks teksti "no" ja läheb tagasi asendisse, mis oli enne programmeerimise algust.
Programm talletatakse mällu analoogse protseduuriga: juhtpaneelilt asetatakse soovitud toimimismeetodid ja parameetrid. On soovitatav proovida keevitusega, et asetused vastavad tõesti töö vajadustele. **Siis vajutage klahvi STORE (talleta mällu).** Displeile ilmub nähtavale tekst "stor" ja led PRG vilgub ning ilmub tekst P 01, mis teatab, et kasutusel on programm 01. Pöördlülitit keerates on võimalik siirduda kasutaja 15 programmis P01 kuni P 15. Kui programmi ei soovita talletada mällu ja soovitakse väljuda programmeerimisest ja minna tagasi sellele eelnenud meetodisse, piisab vajutada lühidalt lülitit STORE: displei visualiseerib hetkeks teksti "no" ja juhtpaneel läheb tagasi asendisse, mis oli enne programmeerimise algust. Kui see programm, kuhu soovitakse talletada andmed on valitud, vajutage hetkeks klahvi STORE, ilmub tekst "sure" (kindel?); kinnitage teie soov programmeerida vajutades uuesti lühidalt klahvi STORE. Kui mällu talletamist ei soovita teostada, piisab oodata mõni sekund ja masin väljub programmeerimismeetodist peale teksti "no" visualiseerimist.

TABEL 3A - 3B - 3C - 3D

RESET
TÄHELEPANU! See toiming tühistab kõik kasutaja programmid.
On olemas reset-toiming, mis talletab mällu 15 vabriku programmi kasutaja 15-sse programmi: käivitage masin vajutades samaaegselt klahve LOAD ja STORE; displeile ilmub tekst RES. Vajutades veelkord samaaegselt LOAD ja STORE talletuvad mällu kõik vabriku programmid kasutaja programmidesse tühistades need viimased. Displeile ilmub tekst "DONE" (teostatud). Vajutades aga samas kahte klahvi ükshaaval, läheb masin tagasi normaalseisundisse.

HOIATUSTE MÄLLUTALLETAMINE JA NENDE VISUALISEERIMINE
Häireseisundi korral talletuvad mällu masina selle hetke toimimisseisundi andmed. Viimase 10 hoiatuse ajal olnud masina toimimisseisund on võimalik taastada järgnevalt: vajutades samaaegselt klahve LOAD ja STORE ilmub nähtavale tekst "A0-X" kus X tähistab registreeritud hoiatustüüpi (1,2,jne.). Keerates pöördlülitit on võimalik siirduda hoiatusest A0 (viimane) hoiatuseni A9; seisundi led-tuled visualiseerivad displeil hoiatushetkel olnud masina asetused, toimimisparameetrid saab nähtavale valiku lülitite abil. Vajutades lühidalt minnakse tagasi normaalseisundisse.

9- Encoder-pöördlüliti keevitusparameetrite asetamiseks, mis on valitavad klahviga (7).
10- Alfanumbriline displei.
11- Punane led, mõõduühiku indikatsioon.
12- Roheline led, võimsus sisse lülitatud.
13- Kollane led, tavaliselt välja lülitatud. Põledes tähistab ühte järgnevatest häiretest:
"AL. 1": häire primaartoites: toitepinge on +/- 15% andmeplaadi väärtuse piirist väljas.
TÄHELEPANU: Kõrgema ülal mainitud pingepiirangu ületamine kahjustub tõsiselt seadet.
"AL. 2": üks kaitsetermostaatidest on masina ülekuumenemise tagajärjel sisse lülitunud.
"AL. 3": ühe toitefaasi puudumine (versioonides, kus on kolmefaasitoide).
14- Punane led, programmeerimine.

5. PAIGALDAMINE

⚠ TÄHELEPANU! TEOSTAGE KÕIK PAIGALDUSTÖÖD JA ELEKTRILISED ÜHENDUSOPERATSIOONID, KUI KEEVITUSAPARAAT ON KINDLALT VÄLJA LÜLITATUD.
ELEKTRIÜHENDUSED PEAVAD OLEMA TEHTUD AINULT ERIALA EKSPERDI VÕI KVALIFITSEERITUD TEHNIKU POOLT.

5.1 MONTAAŽ
Pakkige keevitusaparaat lahti ja monteerige pakendiga kaasas olevad lahtised osad aparaadile.

5.1.1 Tagasisidekaabli/klemmi montaaž (PILT E)

5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidjaklemmi montaaž (PILT F)

5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT
Valige keevitusaparaadi paigalduskohaks selline koht, kus jahutusõhu sisenemise- ja väljumisava (ventilaatoriga juhitav õhuringlus, kui olemas) ees ei oleks takistusi; samaaegselt kontrollige, et elektrit juhtivad tolmud, söövitatavaid aurud, niiskus, jne. ei sisene masinasse.
Hoidke vähemalt 250mm vaba keevituspiirkond keevitusaparaadi ümber.

⚠ TÄHELEPANU! Et vältida keevitusaparaadi maha kukkumist või ohtlikku ümberpaigutumist, asetage see tasasele, seadme kaalu kannatavale pinnale.

5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU
- Enne mistahes elektriühenduse teostamist kontrollige, et andmeplaadil olevad andmed vastavad töökohal kasutatavale pingele ja voolusagedusele.
- Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult toitesüsteemiga, mis omab maaga ühendatud neutraaljuhet.
- Et tagada kaitse võimaliku rikkevoolu tekkimise korral, tuleb kasutada diferentsiaalseid lüliteid, mille tüüp on järgmine:
  - Tüüp A ( ) ühefaasilistele aparaatidele;
  - Tüüp B ( ) kolmefaasilistele aparaatidele.
- Normatiivi EN 61000-3-11 (Flicker) nõuete rahuldamiseks soovitame ühendada keevitusaparaat toiteliini pistikupesaga, mille takistusjõud on madalam kui Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Pistik ja pistikupesa
Ühendage voolujuhtmele piisava võimega standardpistik, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) ja kasutage pistikupesa, mis omab kaitsekorki või automaatset voolukatkestajat; ettenähtud maandusterminal peab olema ühendatud toiteliini maandusjuhtmega (kollane-roheline). Tabelis **(TAB.1)** on näidatud hilinenud kaitsekorkide soovitatavad väärtused amprites, mis on valitud keevitusaparaadi poolt toodetud maksimaalse nimivoolu ja vooluvõrgu nimipinge alusel.

⚠ TÄHELEPANU! Ülaltoodud reeglite eiramine muudab tootja poolt ettenähtud kaitsesüsteemi (klass I) võimetuks, põhjustades tõsise ohu isikutele (nt. elektrišokk) ja asjadele (nt. tulekahju).

5.4 KEEVITUSSFÄÄRI ÜHENDUSED

⚠ TÄHELEPANU! ENNE JÄRGNEVATE ÜHENDUSTE TEOSTAMIST, KONTROLLIGE, ET KEEVITUSAPARAAT ON VÄLJA LÜLITATUD.
Tabelis **(TAB. 1)** on näidatud soovitatavad keevituskaablite väärtused (mm^2-tes) keevitusaparaadi poolt jaotatud maksimaalse voolu alusel.

5.4.1 TIG-keevitus
Põleti ühendus
- Sisestage voolu edastav kaabel vastava kiirklemmiga (-) / ~. Ühendage kolme poolusega ühendusotsik (põleti lüliti) vastava pistikupesaga. Ühendage põleti gaasivoolik vastava ühendusotsikuga.

Keevitusvoolu tagasivoolukaabli ühendus
- Ühendage keevitatavale elemendile või metalltöölauale, kuhu element on asetatud ning võimalikult ühenduskoha lähedale.
  Käesolev kaabel tuleb ühendada (+) sümboliga klemmile (~ TIG-masinatele, millega on ettenähtud AC-keevitus).

Ühendus gaasiballooniga (kui kasutusel).
- Kruvige kinni survevähendaja gaasiballooni ventiiliga ja asetage nende vahele vastav lisaseadmena kaasaolev adapter, kui kasutate Argoon-gaasi.
- Ühendage gaasi sisestav voolik survevähendajaga ja kinnitage kaasaoleva mähisega.
- Lõdvestage survevähendaja reguleerimisratas enne ballooni ventiili avamist.
- Avage balloon ja reguleerige gaasi kogus (l/min) kasutuse orienteeruvate andmete kohaselt, vaata tabelit (TAB. 4); vajaduse korral võib keevituse ajal kohandada gaasivoolu survet reduktori kinnitusvõru kaudu. Kontrollige, et tuubid ja ühendused on gaasikindlad.
  TÄHELEPANU! Lõpetades töö, sulgege alati gaasiballooni ventiil.

5.4.2 MMA-keevitus
Peaaegu kõik kattega elektroodid ühendatakse generaatori positiivse poolusega (+); väljaarvatud happega kaetud elektroodid ühendatakse negatiivse poolusega (-).
Keevituskaabli elektroodihoidjaklemmi ühendus
Keevituskaabliots on varustatud spetsiaalse klambriga, mis võimaldab haarata kinni elektroodi katteta olevast osast.
Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (+)
Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendus
Ühendage otse keevitatava detaili või metalltöölauaga, kuhu on asetatud detail ning võimalikult ühenduskoha lähedale.
Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (-).
Soovitused:
- Keerake keevituskaablite ühendused kiirpistikutega (kui olemas) lõpuni kinni, et garanteerida perfektne elektrikontakt; vastupidisel juhul riskite ühendite ülekuumenemist ja nende kiiret kahjustumist ning efektiivsuse kaotamist.
- Kasutage võimalikult lühikesi keevituskaableid.
- Vältige kasutamast metallstruktuure, mis ei kuulu keevitatava detaili juurde, kui keevitusvoolu tagasisidekaabli asendaja; see võib olla ohtlik ja anda rahuldamatu tulemuse.

6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS
6.1 TIG-KEEVITUS
TIG keevitus on keevitusmeetod, mis kasutab elektrilise kaare süütega soojust ja hoiab selle mittesulava elektroodi (Tungsteno) ja keevitatava detaili vahel. Tungsteno-elektroodi hoiab põleti, mis edastab keevitusvoolu ning kaitseb elektroodi ja keevitusvanni atmosfäärse oksüdatsiooni eest keraamilisest otsikust **(PILT G)** väljuva inertse gaasivooluga (tavaliselt Argoon-gaas: Ar 99,5%).
Hea keevituse tagamiseks on hädavajalik kasutada õige läbimõõduga elektroodi sellele vastava vooluga, vaata tabelit (**TAB. 4**).
Elektrood ulatub tavaliselt keeraamilisest otsmikust välja 2-3mm, nurgakeevituse puhul võib saavutada 8mm pikkuse.
Keevitus teostub keevitatavate servade ühtesulamisega. Õieti ettevalmistatud õhukeste materjalide puhul (kuni 1 mm umbes) ei ole vajalik abimaterjal **(PILT H).**
Paksemate materjalide puhul on vajalikud samast baasmaterjali koostisest ja sobiva läbimõõduga, vastavalt ettevalmistatud servadega pulgad **(PILT I).**
Hea keevitustulemuse saavutamiseks on tähtis, et osad on korralikult puhastatud ja vabad oksüdist, õlist, rasvast, lahustitest, jne.

6.1.1 HF ja LIFT süütelaeng
HF süütelaeng:

Elektrikaar süttib ilma tungsteno-elektroodi ja keevitatava detaili vahelise kontaktita, kõrgsagedusega seadeldise poolt tekitatud sädeme kaudu.
See süütamismeetod ei vaja tungsteno-elektroodi kasutamist keevitusvannis, ega põhjusta elektroodi kulumist ja võimaldab kerge stardi kõikide keevituspositsioonidega.
Protseduur:
Vajutage põleti lülitit lähendades samas elektroodiotsik detailile (2-3 mm) ja oodake HF impulssidega teostuva kaare süttimist. Kui kaar on süttinud, moodustage keevitusvann detailile ja keevitage pikki õmblust.
Juhul kui olete kontrollinud gaasi olemasolu ja kui HF laengud on nähtavad, esineb siiski raskusi kaare süütamisel, ärge jätke elektroodi kauaks HF režiimi alla, vaid kontrollige selle pealispinna terviklikkust ja otsa vormi. Vajaduse korral teritage see käiakivil. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.
LIFT süütelaeng:
Elektrikaare süttimine teostub eemaldades tungsteno-elektrood keevitatavalt detaililt. See süütamisviis põhjustab vähem elektrokiirguse häiringuid ja viib minimaalseni tungsteno kasutamise ning elektroodi kulumise.
Protseduur:
Toetage kerge survega elektroodiotsik detailile. Vajutage põleti lüliti lõpuni ja tõstke mõne hetkelise hilinemisega elektrood 2-3mm, saavutades nii kaare süttimise. Keevituse alguses jaotab keevitusaparaat voolu I_{LIFT} ja peale mõne hetkelist keevitust, hakkab jaotama ette antud keevitusvoolu. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.

6.1.2 TIG DC-keevitus
TIG DC-keevituseks sobivad kõikide nõrgalt ja tugevalt seotud söeteraste ning raskete metallide, nagu vase, nikli, titaani ja nende sulamid.
TIG DC-keevituseks elektroodiga poolusel (-) kasutatakse tavaliselt elektroodi, mis sisaldab 2% Tooriumi (punast värvi triip) või elektroodi, mis sisaldab 2% Tseeriumi (halli värvi triip).
Volframelektrood on vaja teritada käiakivil teljesuunas, nagu näidatud JOON. L, hoolitsedes selle eest, et ots oleks perfektselt ühiskeskene vältimaks kaare kõrvalekaldeid. On tähtis teostada teritamine elektroodi pikkuse suunas. Korrake seda protseduuri perioodiliselt vastavalt elektroodi kasutamisele ja kulumisele või kui see on juhuslikult kahjustunud, oksüdeerunud või valesti kasutatud. TIG DC-meetodiga on võimalikud 2-käigulised (2T) ja 4-käigulised (4T) funktsioonid.

6.1.3 TIG AC-keevitus
Seda tüüpi keevitus võimaldab selliste metallide nagu alumiiniumi ja magneesiumi keevitamise, mis moodustavad nende pinnale kaitsva ja isoleeriva oksiidi. Keevitusvoolu polaarsuste ümberpööramise tulemusena on võimalik “murda” pinnal olev oksiidi kiht “iooniliseks liivapuhumiseks” kutsutud mehhanismi kaudu. Volframelektroodi pinge on vahelduvalt positiivne (EP) või negatiivne (EN). EP-aja jooksul puhastatakse oksiid pinnalt ja (“puhastus” või “peitus”) võimaldades sulami moodustumise. EN-ajal toimub kõrgeim soojusekanne elemendile võimaldades keevitamise. Parameetri muutmise võimalus AC-s (sagedus, balanss) võimaldab aja ja EP voolu võimsuse vähendada minimaalseni, mis teeb võimalikuks kiirema keevitamise ja vähesema kuumuse kande elektroodile selle pikema vastupidamisega.
Balanssi on võimalik muuta 20%-st 90%-ni (EN-protsent üldajast). Kõrgemad balansiväärtused võimaldavad keevitada kiiremini, suurema läbimise, rohkem keskendunud kaare, kitsama keevisõmbluse ja elektroodi piiratud kuumenemise. Madalamad väärtused võimaldavad elemendi parema puhtuse. Liiga madala balanssväärtuse kasutamine põhjustab kaare ja deoksüdeeritud osa laienemise ja elektroodi ülekuumenemise sellele järgneva kuuli moodustumisega otsale ja kaare süütamise ning suunamise halvenemisega. Ülemäärase balanssväärtuse kasutamine põhjustab mustade kohtadega “määrdunud” keevisõmbluse.
Tabelis (TAB. 5) on kirjeldatud parameetrite variatsioone AC-keevitusmeetodis.
TIG AC-meetodiga on võimalikud 2-käigulised (2T) ja 4-käigulised (4T) funktsioonid.
Lisaks kehtivad keevitusprotseduure puudutavad toimimisjuhised.
Tabelis (TAB. 4) on äratoodud ligikaudsed andmed alumiiniumi keevitamise tarvis; kõige kohasem elektrood on puhas volframelektrood (rohelist värvi triip).

6.1.4 Toimimisviis
- Seadistage käepideme abil keevitusvool enesele sobivaks; voolu saab keevitamise kestel vastavalt vajadusele muuta.
- Vajutage keevituskäpa nupule ja kontrollige gaasivoogu; vajaduse korral reguleerige gaasi eelvoo ja gaasi järelvoo kestust; gaasi parameetrid reguleeritakse vastavalt töötingimustele: ennekõike peab gaasi järelvoo viide olema selline, et keevitamise lõpetamisel jõuaksid elektrood ja keevisvann enne välisõhuga kokkupuutumist maha jahtuda (oksüdeerumine ja defektioht).

2-takti TIG- režiim:
- Süüdake keevituskäpa nuppu (K.N.) lõpuni alla vajutades keevituskaar, hoides seda detailist 2 - 3 mm kaugusel.
- Keevitamise katkestamiseks laske nupp lahti – tulemuseks on kas voolu järk-järguline langus (kui sees on funktsioon VOOLU LANGUSAEG) või kaare kohene kustumine koos sellele järgneva gaasi järelvooga.

4-takti TIG- režiim:
- Esimene vajutus nupule tekitab keevituskaare I_{START} voolutugevusega. Nupu vabastamisel hakkab vool vastavalt VOOLU TÕUSUAJA seadistustele tõusma, kuni saavutatud on keevitusvool, mida hoitakse ka juhul, kui nupp lahti lasta. Uuesti nupule vajutades langeb vool vastavalt VOOLU LANGUSAJA seadistustele kuni väärtuseni I_{END}. Süsteem töötab sel voolul nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab gaasi järelvoog. Ent kui nupp VOOLU LANGUSAJA jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab gaasi järelvoog.

4-takti ja BI-LEVEL TIG- režiim:
- Esimene vajutus nupule tekitab keevituskaare I_{START} voolutugevusega. Nupu vabastamisel hakkab vool vastavalt VOOLU TÕUSUAJA seadistustele tõusma, kuni saavutatud on keevitusvool, mida hoitakse ka juhul, kui nupp lahti lasta. Iga järgneva vajutusega (allavajutamise ja vabastamise vaheaeg peab olema lühike) vahelduvad parameetri BI-LEVEL abi seadistatud voolutugevus I, ja põhivool I_2.
- Nuppu all hoides langeb vool vastavalt VOOLU LANGUSAJA seadistustele kuni väärtuseni I_{END}. Süsteem töötab sel voolul kuni nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab gaasi järelvoog. Ent kui nupp VOOLU LANGUSAJA jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab gaasi järelvoog (**JOON.M**).

6.2 MMA-KEEVITUS
- On tähtis järgida elektrooditootja poolt ettenähtud juhendeid, mis puudutavad elektroodide korrektset polaarsust ja keevituse optimaalset voolu (tavaliselt on need juhised äratoodud elektroodide pakendil) .
- Keevitusvool peab olema reguleeritud vastavalt kasutatava elektroodi diameetrile ja soovitud keevitusliigile. Alltoodud tabel näitab keevitusvoole, mis vastavad erinevate diameetritega elektroodidele:

ø Elektrood (mm)	Keevitusvool (A)		
	min.		maks.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Pidage meeles, et kasutades võrdse diameetriga elektroodi, valige horisontaalkeevituseks kõrgete väärtustega voole, aga vertikaal- või altüleskeevituseks kasutage kõige madalamate väärtustega voole.
- Keevitusõmbluse mehaanilised omadused olenevad nii voolu intensiivsusest, kui ka kaare pikkusest, kiirusest ja keevituse positsioonist, elektroodide diameetrist ja kvaliteedist (korrektseks säilitamiseks peavad elektroodid olema asetatud selleks ettenähtud mahutitesse või karpidesse, mis kaitsevad niiskuse eest).
- Keevituse omadused sõltuvad ka keevitusaparaadi ARC-FORCE-väärtusest (dünaamiline tööviis). See parameeter on võimalik seada paneelilt või kahe potentsimeetri kaugjuhtimisega.
- Pidage meeles, et ARC-FORCE-i kõrged väärtused annavad suurema läbimise ja võimaldavad keevituse mistahes positsioonis tüüpiliselt baaselektroodidega, ARC-FORCE-i madalamad väärtused võimaldavad pehmema kaare ilma pritsmeteta tüüpiliselt elektroodidega.
  Keevitusaparaat on peale selle varustatud ka HOT START- ja ANTI STICK-seadmetega, mis garanteerivad lihtsad stardid ja välistavad elektroodi kleepumise elemendiga.

6.2.1 Keevitus
- Hoides keevituskilpi NÄO EES, hõõruge elektroodi keevitatava detaili vastu nagu tahaksite süüdata tuletikku. See on kõige õigem meetod kaare süütamiseks.
  TÄHELEPANU: ÄRGE TOKSIGE elektroodi keevitatava detaili vastu. Riskite kahjustada elektroodi katet ja muuta raskeks kaare süttimise.
- Kohe peale kaare süttimist, üritage hoida keevitatavast detailist distants, mis vastab kasutatava elektroodi diameetrile ja säilitage see distants kuni keevitustöö lõpuni. Pidage meeles, et elektroodi ja keevitatava detaili vaheline nurk peab olema umbes 20-30 kraadi.
- Keevitustraadi lõppedes, tõmmake elektrood kergelt enda poole nii, et keevituskraater täitub. Tõstke kiiresti elektrood keevisvannist nii, et kaar kustub **(KEEVITUSTRAADI VÄLIMUS - PILT N)**.

7. HOOLDUS

⚠ TÄHELEPANU! ENNE HOOLDUSTÖÖ TEOSTAMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

7.1 HOOLDUS
KEEVITAJA VÕIB TEOSTADA NORMAALSEID HOOLDUSTÖID.

7.1.1 PÕLETI HOOLDUS
- Vältige põleti ja selle kaabli asetamist kuumadele osadele; see põhjustab isolatsioonmaterjalide sulamise ja muudab kiiresti masina töökõlbmatuks.
- Kontrollige perioodiliselt gaasivoolikute ja nende ühenduste terviklikust.
- Ühendage korralikult elektroodi haardeklamber, valitud elektroodi läbimõõduga klambrihoidja spindel vältimaks ülekuumenemisi, kehva gaasijaotust ja sellest tulenevat halba funktsioneerimist.
- Kontrollige enne igat kasutamiskorda põletiotsa osade kulumisseisukorda ja nende monteerimise korrektsust: põletiots, elektrood, elektroodi haardeklamber, gaasijaotaja.

7.2 ERAKORDNE HOOLDUSTÖÖ
ERAKORDSED HOOLDUSTÖÖD PEAVAD OLEMA TEOSTUD AINULT ERIALA SPETSIALISTI VÕI ELEKTROONIKA-MEHHAANIKA ALAL KVALIFITSEERITUD PERSONALI POOLT.

⚠ TÄHELEPANU! ENNE KEEVITUSAPARAADI PANEELIDE EEMALDAMIST JA SEADME SISEMUSELE LÄHENEMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

Seadme sisemuse kontrollimine pinge all võib põhjustada tõsise elektrišoki, tingitud otsesest kokkupuutest pingestatud elektriliste komponentidega ja/või põhjustada vigastusi puudutades seadme liikuvaid osi.
- Kontrollige keevitusaparaadi sisemust perioodiliselt ja võimalikult tihti, olenevalt seadme kasutusest ning keskkonna tolmususest ning eemaldage sisemusse kogunenud tolm kasutades suruõhku (max 10 bar).
- Vältige suruõhu suunamist elektroonilistele komponentidele. Kasutage puhastamiseks kas väga pehmet harja või otstarbeks sobivat lahustit.
- Kasutades juhust kontrollige ka, et elektrilised ühendused on hästi kinnitatud ning et kaablitel ei ole isolatsioonivigastusi.
- Peale hooldustöö lõppu, asetage keevitusaparaadi paneelid jälle kohale keerates kinnituskruvid lõpuni kinni.
- Vältige absoluutselt keevitamist, kui keevitusaparaat on avatud.

8. VEAOTSING

MITTERAHULDATAVA TÖÖ KORRAL JA ENNE PÕHJALIKUMA KONTROLLI ALUSTAMIST VÕI TEENINDUSKESKUSEGA ÜHENDUSE VÕTMIST, KONTROLLIGE, KAS:
- Keevitusvool, reguleeritud potentsimeetri kaudu baseerudes astmelisele skaalale amprites, sobib kasutatava elektroodi diameetri ja tüübiga.
- Peavoolukatkestaja on positsioonis ”ON” ja vastav lamp süttinud; vastupidisel juhul asetseb viga tavaliselt toiteliinis (kaablid, pistik ja/või pistikupesa, kaitsekorgid, jne.).
- Kollane Led signaallamp, mis näitab ülekuumenemiskaitse rakendumist üle- või allpinge või lühiühenduse korral, ei ole süttinud.
- Kontrollige, et nimiimpulsi suhet on järgitud. Kui ülekuumenemiskaitse on rakendunud, oodake seadme naturaalset maha jahtumist ja kontrollige, et ventilaator funktsioneerib.
- Kontrollige liini pinget: kui väärtus on liiga kõrge või liiga madal, keevitusaparaat seiskub.
- Kontrollige, et keevitusaparaadis ei ole lühiühendust: vastupidisel juhul eemaldage viga.
- Et ühendused elektrisüsteemiga on sooritatud korrektselt, eriliselt, et massiklemm on tõesti ühendatud keevitatava detailiga, mis peab olema vaba igasugusest katte- või isolatsioonmaterialist (nt. lakid või värvid).
- Kasutatav kaitsegaas on õige (Argoon 99,5%) ja ettenähtud koguses.

LATVIEŠU

SATURS

pag.

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ 92
2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS 92
   2.1 IEVADS 92
   2.2 PAPILDIERĪCES PĒC PASŪTĪJUMA 92
3. TEHNISKIE DATI 92
   3.1 PLĀKSNE AR DATIEM 92
   3.2 CITI TEHNISKIE DATI 93
4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS 93
   4.1 BLOKSHĒMA 93
   4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES 93
      4.2.1 Aizmugurējais panelis 93
      4.2.2 Aizmugurējais panelis 93
5. UZSTĀDĪŠANA 94
   5.1 APRĪKOJUMS 94
      5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža 94
      5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža 94
   5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA 94
   5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA 94
      5.3.1 Rozete un kontaktdakša 94
   5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI 94
      5.4.1 TIG metināšana 94
      5.4.2 MMA metināšana 94
6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS 94
   6.1 TIG METINĀŠANA 94
      6.1.1 HF un LIFT loka aizdedzināšana 94
      6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana 95
      6.1.3 Maiņstrāvas TIG AC metināšana 95
      6.1.4 Darba procedūra 95
   6.2 MMA METINĀŠANA 95
      6.2.1 Darba procedūra 95
7. TEHNISKĀ APKOPE 95
   7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE 95
      7.1.1 DEGĻA TEHNISKĀ APKOPE 95
   7.2 ĀRKĀRTĒJĀ TEHNISKĀ APKOPE 95
8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA 95

INDUSTRIĀLAI UN PROFESIONĀLAI IZMANTOŠANAI PAREDZĒTI METINĀŠANAS APARĀTI AR INVERTORU TIG (METINĀŠANA AR VOLFRAMA ELEKTRODU INERTU GĀZU VIDĒ) UN MMA (LOKA METINĀŠANA AR SEGTAJIEM ELEKTRODIEM) METINĀŠANAI.
Piezīme: Tālāk tekstā tiks izmantots termins "metināšanas aparāts".

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ

Lietotājam jābūt pietiekoši labi instruētam par metināšanas aparāta drošu izmantošanu un tam ir jābūt informētam par ar loka metināšanu saistītajiem riskiem, par atbilstošajiem aizsardzības līdzekļiem un par rīcību kārtību negadījuma iestāšanās gadījumā.
(Apskatiet arī nodaļu "IEC vai CLC/TS 62081 TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA": LOKA METINĀŠANAS IERĪČU UZSTĀDĪŠANA UN IZMANTOŠANA).

- **Izvairieties no tiešā kontakta ar metināšanas kontūru, jo no ģeneratora ejošs tukšgaitas spriegums dažos apstākļos var būt bīstams.**
- **Pieslēdzot metināšanas vadus, veicot pārbaudes un remontdarbus metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atslēgtam no barošanas tīkla.**
- **Pirms degļa nodilušo detaļu maiņas izslēdziet metināšanas aparātu un atslēdziet to no barošanas tīkla.**
- **Veicot elektriskos pieslēgumus ievērojiet attiecīgas drošības tehnikas normas un likumdošanu.**
- **Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.**
- **Pārliecinieties, ka barošanas rozete ir pareizi iezemēta.**
- **Neizmantojiet metināšanas aparātu mitrās vai slapjās vides, kā arī kad līst.**
- **Neizmantojiet vadus ar bojāto izolāciju vai ar izļodzītajām savienošanas detaļām.**

- **Nemetiniet tvertnes, traukus un cauruļvadus, kuri satur vai saturēja šķidrus vai gāzveida uzliesmojošus produktus.**
- **Neizmantojiet ar hlora šķīdinātāju apstrādātus materiālus, ka arī nestrādājiet šīs vielas tuvumā.**
- **Nemetiniet zem spiediena esošos traukus.**
- **Novāciet no darba vietas visus uzliesmojošus materiālus (piemēram, koka izstrādājumus, papīru, lupatas utt.).**
- **Pārliecinieties, ka telpa ir labi vedināma, vai ka ir paredzēti līdzekļi loka tuvumā esošo metināšanas iztvaikojumu novākšanai; ir jāievada sistemātiskā uzskaites sistēma metināšanas iztvaikojumu robežas novērtēšanai saskaņā ar to sastāvu, koncentrāciju un iztvaikošanas ilgumu.**
- **Glabājiet balonu tālu no siltuma avotiem, tai skaitā no saules stariem (ja tas tiek izmantots).**

- **Nodrošiniet atbilstošu elektroizolāciju no elektrodiem, apstrādājamās daļas un tuvumā esošām iezemētām metāla daļām.**
  Parasti to var nodrošināt izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai paklājus.
- **Acu aizsardzībai vienmēr izmantojiet uz maskas vai ķiveres uzstādītu neaktīnisku stiklu.**
  Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkanu staru iedarbībai, kuri rodas loka metināšanas laikā; turklāt, ar aizsardzību ir jānodrošina loka metināšanas vietas tuvumā esošie cilvēki, to var izdarīt ar neatstarojošo ekrānu vai aizlaidņu palīdzību.

- **Metināšanas laikā ģenerētais elektromagnētiskais laukums var traucēt elektrisko un elektronisko ierīču darbībai.**
  Elektrisko vai elektronisko medicīnisko ierīču lietotājiem (piemēram, sirds, elpošanas stimulatori utt.) ir jākonsultējas ar ārstu par iespēju atrasties tuvu tai vietai, kurā tiek izmantots šis metināšanas aparāts.
  Elektrisko vai elektronisko medicīnisko ierīču lietotājiem ir rekomendēts neizmantot šo metināšanas aparātu.

- **Šis metināšanas aparāts atbilst tehniskā standarta prasībām un to var izmantot tikai profesionāli darbinieki rūpnieciskajā vidē.**
  Nerūpnieciskajā vidē atbilstība elektromagnētiskajai savietojamībai netiek garantēta.

⚠ PAPILDUS DROŠĪBAS NOTEIKUMI

- **METINĀŠANAS OPERĀCIJAS:**
  - **Vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku;**
  - **Ierobežotās telpās;**
  - **Uzliesmojošo var sprāgstvielu tuvumā.**

  "Atbildīgajam ekspertam" ir savlaicīgi JĀNOVĒRTĒ metināšanas operāciju norisi un veicot tās tuvu vienmēr jāatrodas citām personām, kuras var palīdzēt, ja notiek negadījums.
  IR JĀIZMANTO "IEC vai CLC/TS 62081 TEHNISKĀS SPECIFIKĀCIJAS" 5.10; A.7; A.9 nodaļās aprakstīti tehniskie aizsardzības līdzekļi.
- **Operatoram IR AIZLIEGTS veikt metināšanu, kad viņš atrodas virs zemes/grīdas virsmas, izņemot tos gadījumus, kad tiek izmantota speciāla droša platforma.**
- **SPRIEGUMS STARP ELEKTRODU TURĒTĀJIEM VAI DEGĻIEM: strādājot uz vienas konstrukcijas vai vairākām elektriski savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var sasummēties un sasniegt bīstamu vērtību starp diviem dažādiem elektrodu turētājiem vai degļiem, šī vērtība var divās reizēs pārsniegt maksimālo pieļaujamo robežu.**
  Attiecīgajam speciālistam ar mērinstrumentu palīdzību ir jānosaka vai pastāv šāds risks un nepieciešamības gadījumā ir jāuzstāda atbilstošie aizsardzības līdzekļi saskaņā ar "IEC vai CLC/TS 62081 TEHNISKĀS SPECIFIKĀCIJAS" 5.9. nodaļā esošajiem datiem.

⚠ CITI RISKI

- **NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atsaldēšana).**

2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS

2.1 IEVADS

Šis metināšanas aparāts ir strāvas avots, kas ir paredzēts loka metināšanai, konkrēti tas ir paredzēts TIG līdzstrāvas metināšanai (DC) ar HF vai LIFT loka aizdedzināšanu un MMA metināšanai izmantojot segtos elektrodus (rutila, skābes, bāziskos).
Šī metināšanas aparāta (INVERTORS) īpaši raksturojumi, tādi kā augsts regulēšanas ātrums un precizitāte nodrošina lielisku metināšanas kvalitāti.
Pateicoties tam, ka primārās barošanas līnijas ieeja tiek regulēta ar "invertora" sistēmas palīdzību, tiek būtiski samazināti gan transformatora, gan reaktīvas izlīdzināšanas pretestības izmēri, kas ļauj izgatavot ārkārtīgi kompaktu metināšanas aparātu gan izmēru, gan svara ziņā, savukārt, tas uzlabo aparāta manevrēšanas spēju un transportējamību.

2.2 PAPILDIERĪCES PĒC PASŪTĪJUMA:

- MMA metināšanas komplekts.
- TIG metināšanas komplekts.
- Argona balona adapteris.
- Spiediena reduktors.
- TIG deglis.
- Pašaptumšošanās maska: ar fiksētu vai regulējamu filtru.
- Metināšanas strāvas atgriešanas vads ar masas spaili.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 1 potenciometru.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ar kājām darbināma tālvadības pults.
- Tig Pulse tālvadības pults.
- Gāzes savienotājuzmava un gāzes caurule pieslēgšanai pie balona ar argonu.

3.TEHNISKIE DATI

3.1 PLĀKSNE AR DATIEM

Pamatdati par metināšanas aparāta pielietošanu un par tas ražīgumu ir izklāstīti uz plāksnītes ar tehniskajiem datiem, kuru nozīme ir paskaidrota zemāk:

Zīm. A

1- Korpusa aizsardzības pakāpe.
2- Simbols, kas apzīmē barošanas līnijas tipu:
1~: vienfāzes mainīgais spriegums;
3~: trīsfāzu mainīgais spriegums;
3- Simbols **S**: nozīmē, ka metināšanas operācijas var veikt vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku (piemēram, tiešajā tuvumā no lielām metāla konstrukcijām).
4- Simbols, kas apzīmē paredzēto metināšanas procedūru.
5- Simbols, kas apzīmē metināšanas aparāta iekšējo struktūru.
6- EIROPAS norma, kurā ir aprakstīti ar loka metināšanas iekārtu drošību un ražošanu saistītie jautājumi.
7- Metināšanas aparāta sērijas numurs (ļoti svarīgs tehniskās palīdzības pieprasīšanai, rezerves daļu pasūtīšanai, izstrādājuma izcelsmes identifikācijai).
8- Metināšanas kontūra radītāji:
- **U_0 :** maksimālais tukšgaitas spriegums.
- **I_2/U_2:** Attiecīgi normalizēta strāva un spriegums, kuru metināšanas aparāts var emitēt metināšanas laikā.
- **X :** Atskaite par emitētspēju: norāda cik ilgi metināšanas aparāts var emitēt atbilstošu strāvu (tā pati kolonna). Šī vērtība ir izteikta procentos balstoties uz 10 minušu gara cikla (piemēram, 60% = 6 darba minūtes, 4 pārtraukuma minūtes; un tā tālāk).
  Gadījumā, ja ekspluatācijas režīma rādītāji (aprēķināti 40°C apkārtējas vides temperatūrai) tiek pārsniegti, tiek iedarbināta termiskā aizsardzība (metināšanas aparāts pārslēdzās "stand-by" režīmā līdz brīdim, kamēr tā temperatūra nepazemināsies līdz pieļaujamajai robežai).
- **A/V-A/V:** Norāda uz iespējamo strāvas mainīšanas intervālu (no minimuma līdz maksimumam) dotajam loka spriegumam.

9- Barošanas līnijas tehniskie dati:
- **U_1:** Metināšanas aparāta mainīgais spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maksimāla no barošanas līnijas patērēta strāva.

- **I_{1eff}:** Efektīva barošanas strāva.

10- : Barošanas līnijas aizsardzībai paredzēto palēninātas darbības drošinātāju rādītāji.

11- Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīme ir paskaidrota 1. nodaļā "Vispārīgās drošības prasības loka metināšanai".

Piezīme: Attēlotajam plāksnītes piemēram ir ilustratīvs raksturs, tas ir izmantots tikai, lai paskaidrotu simbolu un skaitļu nozīmi; jūsu metināšanas aparāta precīzas tehnisko datu vērtības var atrast uz metināšanas aparāta esošas plāksnītes.

3.2 CITI TEHNISKIE DATI
- **METINĀŠANAS APARĀTS: sk. tabulu 1 (TAB.1).**
- **DEGLIS: sk. tabulu 2 (TAB.2).**

Metināšanas aparāta svars ir norādīts 1. tabulā (TAB.1).

4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS

4.1 BLOKSHĒMA

Metināšanas aparāts sastāv no spēkmoduļiem, kuri uzmontēti uz drukātajām platēm tā, lai nodrošinātu maksimālo drošumu un samazinātu nepieciešamu tehnisko apkopi.
Šī metināšanas aparāta darbību vada mikroprocesors, kas ļauj iestatīt vairākus parametru vērtības, lai nodrošinātu optimālu metināšanu jebkuros apstākļos un jebkuram materiālam. Tomēr, lai aparāta raksturojumus izmantotu pilnā mērā, ir jāzina tā ekspluatācijas iespējas.

(ZĪM. B)

1- Vienfāzes barošanas līnijas ieeja, taisngrieža mezgls un līdzināšanas kondensatori.

2- Tranzistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un draiveri; pārveido izlīdzinātu līnijas spriegumu augstfrekvences maiņspriegumā un regulē jaudu atkarībā no nepieciešamas metināšanas strāvas/sprieguma.

3- Augstfrekvences transformators: primārais tinums tiek barots ar 2. mezglā pārveidoto spriegumu, tas ir paredzēts sprieguma un strāvas pielāgošanai loka metināšanai nepieciešamām vērtībām, kā arī metināšanas kontūra galvaniskai izolēšanai no barošanas līnijas.

4- Sekundārais taisngrieža tilts ar izlīdzināšanas indukcijas spoli: pārveido no sekundārā tinuma saņemto maiņspriegumu/maiņstrāvu līdzspriegumā/līdzstrāvā ar ārkārtīgi zemu pulsāciju.

5- Tranzistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un ģeneratori; pārveido sekundārās izejas strāvu no līdzstrāvas uz maiņstrāvu TIG maiņstrāvas metināšanai.

6- Vadības un regulēšanas elektronika; momentāni pārbauda metināšanas strāvas vērtību un salīdzina to ar operatora uzstādīto vērtību; ģenerē IGBT ģeneratoru vadības signālus, kuri tiek izmantoti regulēšanai.

7- Loģiskais mezgls metināšanas aparāta darbības kontrolēšanai: regulē metināšanas ciklus, vada pievadus, seko drošības sistēmu darbībai.

8- Parametru un darbības režīmu attēlošanas un **regulēšanas panelis**.

9- HF aizdedzes ģenerators.

10- EV aizsarggāzes elektrovārsts.

11- Metināšanas aparāta dzesēšanas ventilators.

12- Attālā regulēšana.

4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES

4.2.1 Aizmugurējais panelis (ZĪM. C)

1- Barošanas vads 2P + (zemējums) vai 3P + (zemējums).

2- Galvenais slēdzis O/IZSLĒGTS - I/IESLĒGTS.

3- Savienotājuzmava gāzes caurules pievienošanai (balona spiediena reduktors metināšanas aparāts).

4- Tālvadības pulšu savienotājdetaļa:
Ar atbilstošas 14-izvadu savienotājdetaļas palīdzību, kas atrodas metināšanas aparāta mugurpusē, pie tā var pieslēgt dažāda tipa tālvadības pultis. Visas ierīces tiek automātiski atpazītas un ar to palīdzību var regulēt šādus parametrus:
- **Tālvadības pults ar vienu potenciometru:** griežot potenciometra rokturi tiek mainīta pamatstrāva no minimuma līdz absolūtajam maksimumam. Pamatstrāvas regulēšanu var veikt tikai no tālvadības pults.
- **Ar kājām darbināma tālvadības pults:** strāvas vērtību nosaka pedāļa izvietojums (no minimuma līdz maksimumam, kas atbilst galvenajā potenciometrā uzstādītajai vērtībai). 2-TAKTU TIG režīmā nospiežot pedāli tiek nosūtīta komanda iedarbināt mašīnu, to var izmantot degļa pogas vietā.
- **Tālvadības pults ar diviem potenciometriem:** pirmais potenciometrs regulē pamatstrāvu. Otrais potenciometrs regulē kādu citu parametru, atbilstoši ieslēgtajam metināšanas režīmam. Pagriežot šo potenciometru tiks attēlots parametrs, kurš tiek mainīts (to vairs nevar regulēt ar paneļa roktura palīdzību). Otrā potenciometra loma ir šāda: ARC FORCE, ja ir ieslēgts MMA režīms un POST GAS, ja ir ieslēgts TIG režīms.

4.2.2 Aizmugurējais panelis (ZĪM. D)

1- Ātras pievienošanas pozitīvā ligzda (+) metināšanas vada pievienošanai.

2- Ātras pievienošanas negatīvā ligzda (-) metināšanas vada pievienošanai

3- Savienotājdetaļa degļa pogas pieslēgšanai.

4- Savienotājuzmava TIG degļa gāzes caurules pieslēgšanai.

5- Vadības panelis.

6- Pogas metināšanas režīmu izvēlei:

6a **LOKĀLAIS, ATTĀLAIS.**

Ļauj pārslēgt metināšanas parametru regulēšanu uz attālo vadības pulti.

6b **TIG, MMA.**

Darba režīms: metināšana ar segto elektrodu (MMA), TIG metināšana ar augstfrekvences loka aizdedzi (TIG HF) un TIG metināšana ar loka kontaktaizdedzi (TIG LIFT).

6c **Maiņstrāva/līdzstrāva.**

TIG režīmā ļauj izvēlēties metināšanu ar līdzstrāvu (DC) un metināšanu ar maiņstrāvu (AC) (šī funkcionalitāte ir tikai AC/DC modeļiem).

6d **2T, 4T, SPOT.**

TIG režīmā ļauj izvēlēties 2 posmu, 4 posmu vadību vai punktmetināšanas taimeri (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI-LEVEL.**

TIG režīmā ļauj izvēlēties metināšanu ar līdzstrāvu, pulsējošo metināšanu vai bi-level metināšanu.

7- Pogas metināšanas parametru izvēlei.

Ļauj izvēlēties, izmantojot labo bultiņu vai kreiso bultiņu, vienu no sekojošiem parametriem. Metināšanas parametri tiek uzstādīti un regulēti ar digitālā roktura palīdzību, kas izmaina parametru un vienlaicīgi attēlo to uz displeja. Gaismas diode, kas atrodas virs displeja, norāda uz attēlotās vērtības mērvienību.
Panelis ļauj brīvi uzstādīt jebkuru parametru, bet ir noteiktas parametru kombinācijas, kuriem var nebūt jēgas no elektrības viedokļa vai no metināšanas viedokļa. Jebkurā gadījumā, metināšanas aparāts netiks sabojāts, bet ja iestatījumi nav pareizi, tas var nedarboties saskaņā ar tiem.

7a **PAMATSTRĀVA.**

Maiņstrāvas/līdzstrāvas TIG, MMA režīmos ļauj regulēt izejas strāvas vērtību. Pulsējošā režīmā un BI-LEVEL režīmā tā ir visaugstākā līmeņa (maksimālā) strāva. Šis parametrs ir norādīts ampēros.

7b **SĀKUMA, BEIGU STRĀVA.**

4 posmu TIG režīmā tā ir sākuma un beigu strāva, kura tiek saglabāta visu laiku, kamēr ir nospiesta degļa poga. 2 posmu TIG režīmā, kad iestatītā samazināšanas vērtība ir lielāka par minimālo vērtību (> 0,1 sekunde), šo parametru var iestatīt un tas uzdod beigu strāvu. Vērtība var mainīties no minimālās vērtības (5A līdzstrāvas gadījumā, 7A maiņstrāvas gadījumā) līdz metināšanas pamatstrāvas vērtībai. Abiem parametriem atbilst viena gaismas diode un tos var izvadīt uz displeja. Sākuma strāva tiek apzīmēta ar "IStr" un beigu strāva tiek apzīmēta ar "IEnd".

7c **ARC-FORCE/PRE-GAS.**

MMA režīmā regulē dinamisko strāvas pārslodzi ("Arc Force" regulēšana 0÷100%) ar izvēlētās metināšanas strāvas procentuāla pieauguma attēlošanu uz displeja. Šī regulēšana uzlabo metināšanas laidenumu un novērš elektroda pielipšanu pie detaļas. TIG/HF režīmā regulē gāzes iepriekšējas padeves "Pre-Gas" ilgumu sekundēs (regulēšana 0÷5 sekundes). Uz displeja šis parametrs ir apzīmēts ar "Pre-Gas".

7d **BĀZES STRĀVA.**

4 posmu BI-LEVEL TIG režīmā un pulsējošajā TIG režīmā šis parametrs norāda uz strāvas vērtību, ko metināšanas laikā var uzstādīt kā pamatstrāvas vērtību. Vērtība var mainīties no minimālās vērtības (5A līdzstrāvas gadījumā, 7A maiņstrāvas gadījumā) līdz metināšanas pamatstrāvas vērtībai.

7e **FREKVENCE.**

Pulsējošajā TIG režīmā šis parametrs uzdod pulsēšanas frekvenci un var pieņemt vērtības no 0,2Hz līdz 999 Hz. Turklāt, AC/DC modeļos, TIG AC režīmā (ar izslēgtu pulsāciju), šis parametrs norāda maiņstrāvas frekvenci un var pieņemt vērtības no 10Hz līdz 200Hz.

7f **LĪDZSVARS.**

Pulsējošajā TIG režīmā šis parametrs norāda attiecību (procentuālajā izteiksmē) starp laiku, kuru strāva atrodas augšējā līmenī (metināšanas pamatstrāva), un kopējo pulsēšanas ilgumu. Var pieņemt vērtības no 1% (viszemākā vidējā strāva) līdz 99% (visaugstākā vidējā strāva). Turklāt, AC/DC modeļos, TIG AC režīmā (ar izslēgtu pulsāciju), šis parametrs norāda (procentuālajā izteiksmē) attiecību starp laiku, kuru strāvas polaritāte ir EN (negatīvs elektrods) un kopējo maiņstrāvas perioda ilgumu.

7g **PAPILDUS GĀZES PADEVE.**

TIG režīmā tas ir papildus gāzes padeves ilgums sekundēs un tas var mainīties no 0,1 līdz 25 sekundēm.

7h **SĀKUMA LĪKNE.**

Tas ir sākuma strāvas palielināšanas laiks 4 posmu režīmā, tas var mainīties no 0,1 līdz 10 sekundēm.

7i **BEIGU LĪKNE.**

Tas ir beigu strāvas samazināšanas laiks, tas var mainīties no 0,1 līdz 10

sekundēm..

7I SPOT **PUNKTMETINĀŠANAS ILGUMS.**

Tas ir TIG (SPOT) punktmetināšanas strāvas padošanas laiks un tas var mainīties no 0,1 līdz 10 sekundēm.

8- Pogas **"LOAD"** un **"STORE"** LOAD STORE :

PROGRAMMĒŠANA
Programma sastāv no metināšanas režīma ar visu parametru iestatījumiem. Aktīva programma tiek automātiski saglabāta un ielādēta pēc katras mašīnas izslēgšanas.
Lai atvieglotu mašīnas izmantošanu, paneļa iestatījumu stāvokli var saglabāt vienā no 15 lietotāja programmām. Turklāt, metināšanas aparāts tiek piegādāts ar 15 rūpnīcā iestatītajām programmām, kuras demonstrē dažas no mašīnas tipiskām ekspluatācijas iespējām.
Lai ielādētu programmu ir jānospiež poga LOAD (ielādēt); uz displeja parādās uzraksts "load" un ieslēdzas gaismas diode PRG uz vienu sekundi, tad parādās uzraksts "P 01", lai norādītu, ka ir izvēlēta 1. programma. Pagriežot rokturi tiek pārslēgtas lietotāja programmas no P 01 līdz P 15 un tad rūpnīcas programmas no PF16 līdz PF30. Režīma gaismas diodes attēlo uz displeja parādītās programmas iestatījumus, savukārt programmas parametrus var apskatīt, izmantojot izvēles pogas. Lai ielādētu programmu ir vēlreiz jānospiež poga LOAD un tā kādu laiku ir jātur līdz uz displeja parādās uzraksts DONE (izpildīts); programma tiek ielādēta un nekavējoties ir gatava lietošanai. Savukārt, ja jūs nevēlaties ielādēt programmu un vēlaties iziet no programmēšanas režīma un atgriezties sākotnējā stāvoklī pietiek ātri nospiest pogu LOAD; uz displeja kādu laiku būs redzams uzraksts "no" un tas atgriežas stāvoklī, kas bija pirms programmēšanas režīma ieslēgšanas.
Analoģiskā veidā var saglabāt programmu: no paneļa tiek iestatīts vēlamais režīms un parametri. Tiek rekomendēts pārbaudīt ar metināšanas palīdzību, ka iestatījumi patiešām atbilst darba vajadzībām. **Tad ir jānospiež poga STORE (saglabāt).** Uz displeja parādās uzraksts "stor", sāk mirgot gaismas diode PRG un parādās uzraksts P 01, lai norādītu, ka ir izvēlēta programma 01. Pagriežot rokturi var izvēlēties lietotāja programmu no P 01 līdz P 15. Ja jūs nevēlaties saglabāt programmu un vēlaties iziet no programmēšanas režīma un atgriezties sākotnējā stāvoklī pietiek ātri nospiest pogu STORE: uz displeja kādu laiku būs redzams uzraksts "no" un panelis atgriezīsies stāvoklī, kas bija pirms programmēšanas režīma ieslēgšanas. Pēc programmas izvēles, kuru jūs izmantosiet informācijas saglabāšanai, nospiediet un kādu laiku turiet pogu STORE, līdz parādās uzraksts "sure" (patiešām?); lai apstiprinātu saglabāšanu ir ātri jānospiež poga STORE. Ja jūs nevēlaties saglabāt iestatījumus, pietiek uzgaidīt un pēc dažām sekundēm mašīna izies no programmēšanas režīma un uz displeja parādīsies uzraksts "no".

TABULA 3A - 3B - 3C - 3D

ATIESTATES PROCEDŪRA
UZMANĪBU: šī procedūra izdzēš visas lietotāja programmas.
Ir atiestates procedūra, kura 15 lietotāja programmu vietā saglabā 15 rūpnīcas programmas. Ieslēdziet mašīnu, vienlaicīgi nospiežot un turot pogas LOAD un STORE; uz displeja parādīsies uzraksts RES. Vēlreiz vienlaicīgi nospiežot pogas LOAD un STORE visas rūpnīcas programmas tiks saglabātas lietotāja programmu vietā, izdzēšot tās. Tad uz displeja parādīsies uzraksts "DONE" (izpildīts) Savukārt, ja ir nospiesta tikai viena no šīm divām pogām, mašīna atgriežas normālā darba stāvoklī.

AVĀRIJAS SIGNĀLU SAGLABĀŠANA UN ATTĒLOŠANA
Kad rodas avārijas situācija, mašīnas darba stāvokļa parametri tiek saglabāti atmiņā. Ir iespējams apskatīt pēdējo 10 avārijas signālu mašīnas stāvokļus, izmantojot sekojošu procedūru: Vienlaicīgi nospiežot pogas LOAD un STORE uz displeja parādās uzraksts "A0-X", kur X norāda uz reģistrēta avārijas signāla tipu (1, 2 utt.). Pagriežot rokturi avārijas signāli tiek pārslēgti no A0 (pēdējais) līdz A9 ; Darba režīma gaismas diodes attēlo mašīnas iestatījumus brīdī, kad parādījās uz displeja redzamais avārijas signāls, savukārt, lai apskatītu darba parametrus, var izmantot izvēles pogas. Ātri nospiežot kādu no divām pogām mašīna atgriežas normālā darba stāvoklī.

9- Kodētāja rokturis metināšanas parametru iestatīšanai, kurus var izvēlēties ar pogu (7).
10- Burtciparu displejs.
11- Sarkana gaismas diode, norāda uz mērvienību.
12- Zaļa gaismas diode, ieslēgta jauda.
13- Dzeltena gaismas diode, parasti ir izslēgta. Ja tā ieslēdzas, tas norāda uz vienu no sekojošām kļūmēm:
"AL. 1": galvenās barošanas kļūme: barošanas spriegums ir ārpus pieļaujamajām robežām +/- 15% no plāksnītē norādītās vērtības.
UZMANĪBU: Pārsniedzot augstāk minēto maksimālo sprieguma robežu ierīce tiek nopietni bojāta.
"AL. 2": mašīnas pārkarsēšanas dēļ iedarbojās viens no drošības termostatiem.
"AL. 3": trūkst vienas barošanas fāzes (ir modeļos ar trīsfāžu barošanu).
14- Sarkana gaismas diode, programmēšana.

5. UZSTĀDĪŠANA

⚠ **UZMANĪBU! UZSTĀDOT METINĀŠANAS APARĀTU UN VEICOT ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA.**
ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRĪKST IZPILDĪT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS.

5.1 APRĪKOJUMS
Izņemiet metināšanas aparātu no iepakojuma, samontējiet iepakojumā esošās atsevišķas daļas.

5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža (ZĪM. E)

5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (ZĪM. F)

5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA
Izvēlieties metināšanas aparāta uzstādīšanas vietu tā, lai uz tās nebūtu šķēršļu blakus dzesēšanas gaisa ieplūdes un izplūdes caurumam (piespiedcirkulācija tiek nodrošināta ar ventilatora palīdzību, ja tas ir uzstādīts); turklāt, pārliecinieties, ka netiek iesūktas elektrību vadošie putekļi, korodējoši tvaiki, mitrums utt.
Atstājiet apkārt metināšanas aparātam vismaz 250mm platu brīvu zonu.

⚠ **UZMANĪBU! Novietojiet metināšanas aparātu uz plakanas virsmas, kura atbilst aparāta svaram, lai nepieļautu tā apgāšanos vai spontānu kustību, kas var būt ļoti bīstami.**

5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA
- Pirms jebkāda elektriskā pieslēguma veikšanas pārbaudiet, vai dati uz metināšanas aparāta plāksnītes atbilst uzstādīšanas vietā pieejamo tīklu spriegumam un frekvencei.
- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.
- Lai nodrošinātu aizsardzību pret netiešo kontaktu izmantojiet šādu tipu diferenciālos slēdžus:
  - Tips A ( ) vienfāzes mašīnām;
  - Tips B ( ) trīsfāžu mašīnām.
- Lai apmierinātu normas EN 61000-3-11 (Flicker) prasības metināšanas aparātu tiek rekomendēts pieslēgt pie tādām barošanas tīkla savienošanas vietām, kuru impedance ir mazākā par Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Rozete un kontaktdakša
Savienojiet barošanas kabeli ar standarta kontaktdakšu (2F + Z (1~)), (3F + Z (3~)) ar atbilstošajiem rādītājiem un sagatavojiet vienu barošanas tīklam pievienotu un ar drošinātāju vai automātisko slēdzi aprīkotu rozeti; atbilstošajam iezemēšanas pieslēgam jābūt pieslēgtam pie barošanas līnijas zemējuma vada (dzelteni-zaļš). Tabulā **(TAB.1)** ir norādītas palēninātas darbības drošinātāju rekomendējamas vērtības Ampēros, kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas aparāta emitētu maksimālo nominālo strāvu un barošanas tīkla nominālo spriegumu.

⚠ **UZMANĪBU! Augstāk aprakstīto noteikumu neievērošana būtiski samazinās ražotāja uzstādītās drošības sistēmas (klase I) efektivitāti, līdz ar ko būtiski pieaugs riska pakāpe personālam (piemēram, elektrošoka risks) un mantai (piemēram, ugunsgrēka risks).**

5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI

⚠ **UZMANĪBU! PIRMS SEKOJOŠO SAVIENOJUMU VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.**
Tabulā **(TAB. 1)** ir norādītas metināšanas vadu šķērsgriezuma rekomendējamas vērtības (mm^2), kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas mašīnas emitētu maksimālo strāvu.

5.4.1 TIG metināšana
Degļa pieslēgšana
- Ievietot strāvu vadošo vadu atbilstošajā ātra pieslēguma spailē (-) / ~. Pievienot trīs polu savienotājdetaļu (degļa poga) atbilstošajā ligzdā. Pieslēgt gāzes cauruli atbilstošajai savienotājuzmavai.

Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums
- Šis vads tiek savienots ar metināmo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu metināmajai šuvei, cik vien iespējams.
  Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+) (~ maiņstrāvas metināšanai paredzētajās TIG mašīnās).

Pieslēgšana gāzes balonam (ja tas tiek izmantots).
- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru pie gāzes balona vārpstas un ielieciet atbilstošu spiediena samazinātāju, kurš tiek piegādāts kā papildus aprīkojums, ja tiek izmantots Argons.
- Savienojiet gāzes ieplūdes cauruli ar reduktoru un nobloķējiet uz aprīkojuma esošo spaili.
- Pirms balona vārpstas atvēršanas atskrūvējiet spiediena reduktora regulēšanas uzgriezni.
- Atvērt balonu un noregulēt gāzes plūsmu (litri minūtē) atbilstoši aptuveniem ekspluatācijas datiem, sk. tabulu (TAB. 4); ja nepieciešams, gāzes plūsmu var noregulēt metināšanas laikā ar spiediena reduktora roktura palīdzību. Pārbaudiet cauruļu un savienojumu hermētiskumu.
  UZMANĪBU! Pēc darba pabeigšanas vienmēr aizveriet aizsarggāzes balona vārstu.

5.4.2 MMA metināšana
Gandrīz visi segtie elektrodi tiek pievienoti ģeneratora pozitīvajam polam (+), izņemot elektrodus ar skābes segumu, kuri tiek pievienoti negatīvajam polam (-).
Metināšanas vada-elektrodu turētāja savienojums
Uzstādiet uz pieslēga speciālu spaili, kura tiek izmantota elektroda slēptās daļas bloķēšanai.
Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).
Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums
Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu apstrādājamai vietai, cik vien iespējams.
Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (-).
Rekomendācijas:
- Līdz galam pieskrūvējiet metināšanas vadu savienotājdetaļas ātras savienošanas ligzdās (ja tādas ir), lai garantētu nevainojamu elektrisko kontaktu; pretējā gadījumā šie savienojumi pārkarst, paaugstinās to nodiluma ātrums un samazinās to efektivitāte.
- Izmantojiet pēc iespējas īsākus metināšanas vadus.
- Neizmantojiet metāla konstrukcijas, kuras nav apstrādājamās detaļas sastāvdaļa, lai aizvietotu metināšanas strāvas atgriešanas vadu; tas var būt bīstami un tas rezultātā metināšanas kvalitāte var kļūt nepieņemami zema.

6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS

6.1 TIG METINĀŠANA
TIG metināšana ir metināšanas metode, kas izmanto elektriskā loka ģenerētu siltumu, kas tiek aizdedzināts un saglabāts starp nekustošu (volframa) elektrodu un metināmo detaļu. Volframa elektrods ir izvietots deglī, kas paredzēts metināšanas strāvas vadīšanai, elektroda un metināšanas vannas aizsardzībai no atmosfēras oksidēšanas ar inertās gāzes plūsmas palīdzību (parasti tiek izmantots argons: Ar 99,5%), kas iziet no keramiskas sprauslas **(ZĪM.G)**.
Lai sasniegtu labus metināšanas rezultātus ir jāizmanto elektrods ar pareizo diametru un pareizo strāvas vērtību, sk. tabulu **(TAB.4)**.
Normāls elektroda izvirzījums no keramiskas sprauslas ir 2-3mm un tas var sasniegt 8mm, veicot metināšanu zem leņķa.
Metināšana notiek pateicoties savienotājdetaļas apmalu kausēšanai. Atbilstoši sagatavotajām maza biezuma detaļām (līdz apmēram 1 mm) nav vajadzīga lode **(ZĪM. H)**.
Lielāka biezuma detaļām ir nepieciešamas stieples ar tādu pašu sastāvu kā bāzes materiālam un ar piemērotu diametru, kā arī ar atbilstoši sagatavotām apmalēm **(ZĪM. I).** Lai sasniegtu labu metināšanas rezultātu ir jānodrošina, lai metināmas detaļas būtu rūpīgi notīrītas un uz tām nebūtu rūsas, eļļas, smērvielu, šķidinātāju un citu traipu.

6.1.1 HF un LIFT loka aizdedzināšana
HF loka aizdedzināšana:
Elektriskā loka aizdedzināšanas laikā volframa elektrods nepieskaras metināmai detaļai, aizdedzināšana notiek pateicoties augstfrekvences ierīces ģenerētai dzirkstelei.
Pateicoties šādai aizdedzināšanas metodei metināšanas vannā nenonāk volframa piemaisījumi, kā arī elektrods netiek bojāts un jebkādā metināšanas pozīcijā tiek nodrošināta vienkārša aizdedzināšana.

Darba procedūra:
Nospiest degļa pogu un pietuvināt pie detaļas elektroda galu (2 - 3 mm), uzgaidiet kad augstfrekvences ierīce HF aizdedzinās loku un, kamēr loks ir aizdedzināts, izveidojiet uz detaļas kausējuma vannu un turpiniet metināt gar savienojumam.
Gadījumā, ja loka aizdedzināšanas laikā rodas grūtības, neskatoties uz to, ka tika pārbaudīta gāzes klātbūtne un ir redzamas HF augstfrekvences izlādes, neturpiniet veikt šo procedūru, lai nepakļautu elektrodu HF augstfrekvences izlāžu iedarbībai, un pārbaudiet elektroda gala virsmas integritāti un formu, nepieciešamības gadījumā apstrādājot to uz abrazīvas ripas. Cikla beigās strāva pazūd saskaņā ar uzstādīto rimšanas līkni.
LIFT loka aizdedzināšana:
Elektriskā loka aizdedzināšanas notiek attālinot volframa elektrodu no metināmās detaļas. Šāds aizdedzināšanas veids ļauj samazināt elektrisko izstarojumu radītos traucējumus un samazina līdz minimumam volframa piemaisījumus un elektroda nodilumu.
Darba procedūra:
Pieslejiet elektroda galu pie detaļas un viegli piespiediet. Nospiediet līdz galam degļa pogu un paceliet elektrodu uz 2-3mm augstumu pēc nelielas aizkaves, rezultātā tiks aizdedzināts loks. Sākumā metināšanas aparāts emitē I_{LIFT} strāvu, pēc brīža tiek emitēta uzstādītā metināšanas strāva. Cikla beigās strāva pazūd saskaņā ar uzstādīto rimšanas līkni.

6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana
TIG DC līdzstrāvas metināšana ir piemērota visiem mazleģēta vai augstleģēta oglekļa tērauda tipiem, kā arī smagajiem metāliem, varam, niķelim, titānam un to sakausējumiem.
TIG DC līdzstrāvas metināšanas laikā, kad elektrods ir pievienots pie negatīvā pola (-), parasti tiek izmantots elektrods ar 2% torija (sarkana svītra) vai elektrods ar 2% cērija (pelēka svītra).
Volframa elektrods ir aksiāli jāuzasina ar abrazīvas ripas palīdzību, skatiet ZĪM. L, nodrošinot, lai tas gals būtu pilnīgi koncentrisks, lai izvairītos no loka novirzes. Ir svarīgi slīpēt elektrodu gareniski tā virsmai. Šī operācija ir periodiski jāatkārto, tās biežums ir atkarīgs no lietošanas veida un no elektroda nodiluma, kā arī tā jāveic, kad elektrods kļūst netīrs, uz tā izveidojas oksīds vai ja elektrods tika nepareizi izmantots. TIG DC režīmā ir iespējama funkcionēšana 2 posmu (2T) vai 4 posmu (4T) režīmā.

6.1.3 Maiņstrāvas TIG AC metināšana
Šis metināšanas tips ļauj metināt tādus metālus kā alumīnijs un magnēzijs, uz kuru virsmām izveidojas aizsargājošs un izolējošs oksīds. Invertējot metināšanas strāvas polaritāti tiek panākta oksīda virsējā slāņa "plīsāna", pateicoties mehānismam, ko sauc par "jonu smilšstrūklošanu". Volframa elektroda spriegums pamīšus ir pozitīvs (EP) un negatīvs (EN). EP posma gaitā oksīds tiek noņemts no virsmas ("tīrīšana" vai "kodināšana"), ļaujot izveidot vannu. EN posma gaitā notiek maksimālā siltuma pieplūde detaļai, kas ļauj metināt. Ir iespējams mainīt AC maiņstrāvas režīma līdzsvaru, kas ļauj samazināt EP strāvas laiku līdz minimumam, nodrošinot ātrāku metināšanu.
Līdzsvaru var mainīt no 20% līdz 90% (EN ilgums no kopējā laika). Lielākas līdzsvara vērtības nodrošina ātrāku metināšanu, lielāku penetrāciju, koncentrētāku loku, šaurāku metināšanas vannu un ierobežotu elektroda uzsildīšanu. Mazākas vērtības nodrošina tīrāku detaļu. Pārāk zemas līdzsvara vērtības izmantošana izraisa loka un dezoksidētas daļas paplašināšanos, elektroda pārkarsēšanu ar turpmāku sfēras izveidošanos uz tā gala, kas sarežģī aizdedzi un sabojā loka vērsumu. Pārāk augstas līdzsvara vērtības izmantošana izraisa "netīru" metināšanas vannu ar tumšiem piemaisījumiem.
Tabulā (TAB. 5) ir rezumētas AC maiņstrāvas metināšanas parametru mainīšanas sekas.
TIG AC režīmā ir iespējama funkcionēšana 2 posmu (2T) vai 4 posmu (4T) režīmā.
Turklāt, ir jāievēro norādījumi, kuri attiecas uz metināšanas metodi.
Tabulā (TAB. 4) ir norādīti aptuveni dati alumīnija metināšanai; piemērotākais elektrods ir tīra volframa elektrods (zaļa svītra).

6.1.4 Darba procedūra
- Noregulējiet metināšanas strāvu uz vēlamo vērtību ar roktura palīdzību; nepieciešamības gadījumā metināšanas laikā noregulējiet reālu nepieciešamu siltuma pieplūdi.
- Nospiediet degļa pogu, lai pārbaudītu, vai gāze pareizi izplūst no degļa; nepieciešamības gadījumā noregulējiet gāzes iepriekšējas padeves (pre-gas) un papildus padeves (post-gas) ilgumu; ilgums tiek regulēts atbilstoši darba apstākļiem; jāņem vērā tas, ka papildus gāzes padeves aizkavei jābūt tādai, lai pēc metināšanas ļautu elektrodam un vannai atdzist bez nonākšanas saskarē ar atmosfēru (oksidēšanas un piesārņošanas risks).

TIG režīms ar 2T secību:
- Nospiediet līdz galam degļa pogu, aizdedziniet loku un uzturiet 2-3mm attālumu līdz detaļai.
- Lai pārtrauktu metināšanu, atlaidiet degļa pogu, rezultātā strāvas padeve tiks pakāpeniski pārtraukta (ja ir ieslēgta SĀKUMĀ LĪKNES funkcija), vai loks tiks nekavējoties izslēgts un tiks uzsākta papildus gāzes padeve.

TIG režīms ar 4T secību:
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I_{START} strāvu. Atlaižot pogu, strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdz metināšanas strāvai; šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc atkārtotas pogas nospiešanas strāva samazinās saskaņā ar BEIGU LĪKNES funkciju līdz I_{END} strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidz metināšanas ciklu un uzsāk papildus gāzes padeves fāzi. Ja poga tiek atlaista BEIGU LĪKNES funkcijas laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildus gāzes padeves fāze.

TIG režīms ar 4T secību un BI-LEVEL:
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I_{START} strāvu. Atlaižot pogu, strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdz metināšanas strāvai; šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc katras nākošas pogas nospiešanas (aizkavei starp nospiešanu un atlaišanu jābūt nelielai), strāva pārslēdzas starp iestatīto parametra BI-LEVEL I_1 vērtību un pamatstrāvas I_2 vērtību.
- Nospiežot un turot pogu ilgāku laiku, strāva samazinās saskaņā ar BEIGU LĪKNES funkciju līdz I_{END} strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidz metināšanas ciklu un uzsāk papildus gāzes padeves fāzi. Ja poga tiek atlaista BEIGU LĪKNES funkcijas laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildus gāzes padeves fāze (**ZĪM.M**).

6.2 MMA METINĀŠANA
- Ir obligāti jāievēro elektrodu ražotāja noradījumi par pareizu elektroda polaritāti un optimālu metināšanas strāvu (parasti šos noradījumus var atrast uz elektrodu iepakojuma).
- Metināšanas strāva ir atkarīga no izmantojama elektroda diametra un no savienojuma tipa, kurš ir jāizpilda; zemāk ir informācija par izmantojamo strāvu dažāda diametra elektrodiem:

Elektroda ø (mm)	Metināšanas strāva (A)		
	min.		maks.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Ņemiet vērā, ka vienāda diametra elektrodiem paaugstināta strāva tiek izmantota horizontālai metināšanai, bet vertikālai metināšanai un metināšanai virs metinātājam izmanto zemāku strāvu.
- Metināta savienojuma mehāniskais raksturojums ir atkarīgs ne tikai no izvēlētas strāvas intensitātes, bet arī no citiem metināšanas parametriem, tādiem kā loka garums, metināšanas ātrums un izvietojums, elektrodu diametrs un kvalitāte (elektrodus nedrīkst glabāt mitrās telpās, tie ir jāglabā atbilstošajos iepakojumos vai konteineros).
- Metināšanas raksturojumi ir atkarīgi arī no metināšanas aparāta ARC-FORCE vērtības (dinamisks darba režīms). Šo parametru var uzstādīt no pults vai no tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ņemiet vērā, ka uzstādot ARC-FORCE parametra augstas vērtības tiek panākta lielāka penetrācija un tas ļauj metināt jebkurā pozīcijā, parasti izmantojot bāziskos elektrodus, savukārt, ARC-FORCE zemas vērtības dod mīkstāku loku, tas neveido šļakatas, kuras ir raksturīgas rutila elektrodiem.
  Turklāt, metināšanas aparāts ir aprīkots ar HOT START un ANTI STICK ierīcēm, kuras nodrošina vieglu loka aizdedzi un aizsardzību pret elektroda pielipšanu pie detaļas.

6.2.1 Darba procedūra
- Turot masku SEJAS PRIEKŠĀ, paberziet metināmo detaļu ar elektroda galu it kā jūs vēlētos aizdedzināt sērkociņu; tas ir vispareizākais veids kā var dabūt loku.
  UZMANĪBU: NEDAUZIET elektrodu pret metināmo priekšmetu; pastāv risks, ka segums var sabojāties, līdz ar ko būs grūti dabūt loku.
- Pēc loka dabūšanas cenšaties turēt elektrodu noteiktā attālumā no konstrukcijas, kas ir vienāds ar izmantojama elektroda diametru un metināšanas laikā mēģiniet saglabāt šo distanci nemainīgu; atcerieties, ka elektroda slīpumam uz tās kustības pusi jābūt vienādam ar apmēram 20-30 grādiem.
- Metinātas šuves beigās pārvietojiet elektroda galu mazliet atpakaļ, pretēji tā kustības virzienam, lai tas būtu virs loka krātera, lai to uzpildītu, pēc tam ātri paceliet elektrodu no kausējuma vannas, lai pārtrauktu loku **(METINĀTAS ŠUVES IZSKATS - ZĪM. N).**

7. TEHNISKĀ APKOPE

⚠ UZMANĪBU! PIRMS TEHNISKAS APKOPES VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.

7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE
PARASTO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT OPERATORS.

7.1.1 DEGĻA TEHNISKĀ APKOPE
- Neatbalstiet degli un tā vadu pret karstām daļām; tas var izraisīt izolācijas materiāla kausēšanu, līdz ar ko deglis ātri izies no ierindas.
- Periodiski pārbaudiet cauruļu un gāzes savienojumu hermētiskumu.
- Akurāti savienojiet elektroda turētāju un turētāja patronu ar elektrodu, kura diametrs tika izvēlēts tā, lai izvairītos no pārkarsējuma, gāzes sliktas izplātīšanas, kas var kļūt par iemeslu ierīces sliktai darbībai.
- Pirms katras izmantošanas pārbaudiet degļa uzgaļa daļu nodiluma pakāpi un montāžas pareizību: sprausla, elektrods, elektroda turētājs, gāzes smidzinātājs.

7.2 ĀRKĀRTĒJĀ TEHNISKĀ APKOPE
ĀRKĀRTĒJO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS, KURAM IR ZINĀŠANAS ELEKTROMEHĀNIKAS JOMĀ.

⚠ UZMANĪBU! PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA PANEĻU NOŅEMŠANAS UN TUVOŠANOS IEKŠĒJAI DAĻAI PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.

Veicot pārbaudes kad metināšanas aparāta iekšējas daļas atrodas zem sprieguma var iegūt smagu elektrošoku pieskaroties pie zem spriegojuma esošajām detaļām un/vai var ievainoties, pieskaroties pie kustīgām daļām.
- Periodiski, biežums ir atkarīgs no ekspluatācijas režīma un apkārtējas vides piesārņojuma, pārbaudiet metināšanas aparāta iekšējo daļu un notīriet uz transformatora esošos putekļus ar sausā saspiestā gaisa strāvas palīdzību (maks. spiediens 10 bāri).
- Nenovirziet saspiesta gaisa strāvu uz elektrisko plašu pusi; to tīrīšanai izmantojiet ļoti mīkstu suku vai piemērotus šķīdinātājus.
- Laiku pa laikam pārbaudiet, vai elektriskie savienojumi ir labi pieskrūvēti, un ka uz vadu izolācijas nav bojājumu.
- Kad visas augstāk aprakstītas operācijas ir paveiktas, uzstādiet metināšanas aparāta paneļus atpakaļ un pieskrūvējiet līdz galam fiksācijas skrūves.
- Ir kategoriski aizliegts veikt metināšanas operācijas, kad metināšanas aparāts atrodas atvērtā stāvoklī.

8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA

GADĪJUMĀ JA METINĀŠANAS APARĀTA DARBĪBA IR NEAPMIERINOŠA, PIRMS PAMATĪGĀKU PĀRBAUŽU VEIKŠANAS UN PIRMS GRIEZTIES TEHNISKĀS APKOPES CENTRĀ, PĀRBAUDIET SEKOJOŠO:
- Pārbaudiet, ka ar potenciometra ar graduēto Ampēra skalu palīdzību noregulēta metināšanas strāva atbilst izmantojama elektroda diametram un tipam.
- Kad galvenais slēdzis ir pozīcijā "ON" jāiedegas attiecīgai lampiņai; ja tas nenotiek, problēma parasti ir barošanas līnijā (vadi, rozete un/vai kontaktdakša, drošinātāji utt.).
- Pārbaudiet, ka nav ieslēgta dzeltena LED lampiņa, kas nozīmē, ka ir iedarbojusies termiskā aizsargierīce pārsprieguma, sprieguma izturkuma vai ķēdes īsslēguma dēļ.
- Pārliecinieties, ka tiek ņemta vērā atskaite par nominālo emitētspēju; gadījumā, ja ir iedarbojusies termostatiskā aizsardzība uzgaidiet, kamēr mašīna pati atdzisīs, pārbaudiet ventilatora darbderīgumu.
- Pārbaudiet līnijas spriegumu: ja tā vērtība ir pārāk liela vai pārāk maza, tad metināšanas aparāts paliks bloķētā stāvoklī.
- Pārbaudiet, vai uz metināšanas aparāta izejas nav īsslēguma: ja ir īsslēgums, tad novērsiet tā cēloni.
- Pārbaudiet, vai metināšanas kontūra savienojumi ir izpildīti pareizi, it īpaši, ka strāvas atgriešanas vada spaile ir labi piestiprināta pie metināmās daļas, un ka starp tām nav izolējošo materiālu (piemēram, krāsas).
- Pārbaudiet, vai tiek izmantota pareiza aizsarggāze (99,5% Argons), un ka tā tiek izmantota pareizā daudzumā.

БЪЛГАРСКИ

СЪДЪРЖАНИЕ

pag.

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ 96
2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ 97
2.1 УВОД 97
2.2 АКСЕСОАРИ, ДОСТАВЯНИ ПО ЗАЯВКА НА КЛИЕНТА 97
3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ 97
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ 97
3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ 97
4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА 97
4.1 БЛОК - СХЕМА 97
4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ 97
4.2.1 Заден панел 97
4.2.2 Преден панел 97
5. ИНСТАЛИРАНЕ 99
5.1 ИНСТАЛИРАНЕ 99
5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка 99
5.1.2 Съединяване на заваръчния кабел - ръкохватка за електроди 99
5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА 99
5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА 99
5.3.1 Вилка и контакт за включване 99

pag.

5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА 99
5.4.1 Заваряване ВИГ(TIG) 99
5.4.2 Заваряване ММА 100
6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА 100
6.1 TIG (ВИГ) ЗАВАРЯВАНЕ 100
6.1.1 Запалване HF и LIFT 100
6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) DC 100
6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) AC 100
6.1.4 Изпълнение 100
6.2 ЗАВАРЯВАНЕ ММА 101
6.2.1 Изпълнение 101
7. ПОДДРЪЖКА 101
7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА 101
7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА 101
7.2 ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА 101
8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ 101

ИНВЕРТОРНИ ЕЛЕКТРОЖЕНИ ЗА ВИГ (TIG) И ММА ЗАВАРЯВАНЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА
Забележка: В текста, който следва, ще бъде използван термина "електрожен".

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.

Електроженистът трябва да бъде достатъчно осведомен за безопасната употреба на електрожена и информиран за евентуалните рискове, свързани с методите на дъгово заваряване, както и със съответните мерки за безопасност и действие в критични ситуации.
(Да се направи справка, също така и с " Техническа спецификa IEC или CLC/TS 62081": ИНСТАЛАЦИЯ И ПОЛЗВАНЕ НА АПАРАТУРА ЗА ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ).

- **Избягвайте директен контакт със заваръчната система; напрежението при празен ход, създавано от генератора, може да бъде опасно при някои обстоятелства.**
- **Свързването на заваръчните кабели, операциите за контрол и ремонт, трябва да се извършват само при изгасен и изключен от електрическата мрежа електрожен.**
- **Изгасете електрожена и го изключете от захранващата мрежа, преди да смените захабени части върху горелката.**
- **Електрическата инсталация трябва да бъде направена съгласно действащите норми и действащите закони за предпазване от трудови злополуки.**
- **Електроженът трябва да бъде свързан със захранващата електрическа система с нулев заземен проводник.**
- **Проверете, дали контактът за електрическото захранване е правилно заземен.**
- **Да не се използва електрожена във влажна и мокра среда и повреме на дъжд.**
- **Да не се използват кабели с повредена изолация или разхлабени връзки.**

- **Да не се заварява върху контейнери, съдове или тръбопроводи, които съдържат или са съдържали запалими течни или газообразни вещества.**
- **Да се избягва работа с материали, почистени с разтворители, съдържащи хлор или работа в близост до споменатите вещества.**
- **Да не се заварява върху съдове под налягане.**
- **Да се поставят далеч от работното място, всякакви лесно запалими предмети (например: дърво, хартия, парцали и др.).**
- **Да се подсигури подходящо проветрение или вентилация, които да позволяват отвеждането на пушеците, излизащи от дъгата. Проветряването да става според състава на пушека, концентрацията и престоя в такава среда.**
- **Дръжте бутилката далеч от източници на топлина и слънчеви лъчи (ако се използват такива).**

- **Да се направи подходяща изолация от електричеството, според вида на електрода, обработвания детайл и евентуалните метални части поставени в близост до работното място, на земята.**
  Това нормално се постига чрез защитните заваръчни ръкавици, обувки, заваръчен шлем и маска и предназначеното за тази цел облекло, както пътека или изолационно килимче.
- **Винаги да се предпазват очите чрез специалните затъмнени стъкла, монтирани върху заваръчните маски или шлемове.**
  Да се използва и съответното незапалимо облекло, което възпрепятства и прякото излагане на кожата на ултравиолетовите и инфрачервените лъчи, които се получават от дъгата. Предпазни мерки трябва да се вземат и за лица, които се намират в близост до дъгата, това става чрез екрани или неотразяващи завеси.

- **Електромагнитните полета, породени от процеса на заваряване, могат да повлияят върху функционирането на електрически и електронни устройства.**
  Лицата носители на електрически или електронни медицински устройства (например: пейс мейкъри, респиратори и др.), трябва да се консултират с лекар, преди да стоят в близост до работното място на такъв електрожен.
  На лицата носители на такива електрически или електронни медицински устройства, изобщо не се препоръчва да работят с този електрожен.

- **Този електрожен отговаря на изискванията и техническите стандарти за продукти, които се употребяват предимно в индустриална среда и с професионална цел.**
  Ето защо, не е гарантирана електромагнитна съвместимост при домашни условия.

⚠ ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ

ОПЕРАЦИИТЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ:

- **В среда с висок риск от токов удар;**
- **В ограничени пространства;**
- **При наличието на запалими материали или експлозиви.**

ТРЯБВА предварително да бъдат преценени рисковете от "Отговорно експертно лице" и заварянето да се извършва в присъствието на подготвени за действие в критични ситуации специалисти.
ТРЯБВА да бъдат приложени защитните технически средства, описани в 5.10; A.7; A.9 в "Техническа спецификация IEC или CLC/TS 62081".

- **ТРЯБВА да бъде забранено заваряването на работник над земята, повдигането над земята и заваряването може да бъде извършвано чрез специална осигурителна платформа.**
- **НАПРЕЖЕНИЕ МЕЖДУ РЪКОХВАТКИТЕ ЗА ЕЛЕКТРОДИ ИЛИ ГОРЕЛКИТЕ: при работа с няколко електрожена върху един и същи детайл или върху части от детайли , електрически съединени помежду си, може да възникне опасно натрупване на напрежение между две ръкохватки за електроди или горелки и то може двойно да надхвърли допустимите норми.**
- **Необходимо е в такъв случай координатор експерт да извърши замервания с подходящи апарати, за да определи наличието на съществуващ риск и да предприеме съответните мерки за безопасност, както е указано в точка 5.9 на " Техническа спецификация IEC или CLC/TS 62081".**

⚠ ДРУГИ РИСКОВЕ

- **НЕХАРАКТЕРНА УПОТРЕБА: опасно е да се използва електрожена, за**

друг тип работа, за която той не е предназначен (например: размразяване на тръбопроводи на хидравличната мрежа).

2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ

2.1 УВОД

Този електрожен е източник на ток при дъговото заваряване, специално създаден за изпълние на TIG (ВИГ) заваряване (DC) (AC/DC) със запалване HF или LIFT на дъгата и MMA заваряване на обмазани електроди (рутилови, с киселинна обмазка или базични).

Специфичните характеристики на този електрожен (INVERTER) като висока скорост и прецизност на регулирането, осигуряват отлично качество на заваряването.

Регулирането със системата " инвертер", на входа на захранващата линия (първична), определя освен това драстично намаление на обема, както на трансформатора, така и на съпротивлението за изравняване, което позволява създаването на електрожен с малко тегло и обем, лесен за преместване и транспортиране.

2.2 АКСЕСОАРИ, ДОСТАВЯНИ ПО ЗАЯВКА НА КЛИЕНТА

- Кит за заваряване MMA.
- Кит за заваряване ВИГ (TIG).
- Адаптер за бутилка Аргон.
- Редуктор за налягането.
- Горелка за ВИГ (TIG) заваряване.
- Заваръчни маски с фотосоларен елемент: с постоянен филтър или с регулиращ се филтър.
- Изходен кабел за заваръчния ток, допълнен с щипка маса.
- Ръчно дистанционно управление с 1 потенциометър.
- Ръчно дистанционно управление с 2 потенциометъра.
- Дистанционно управление с педал.
- Дистанционно управление TIG Pulse.
- Съединение за газта и тръбата за газта за свързване с бутилката Аргон.

3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ

Основните данни, свързани с употребата и работата на електрожена, са обобщени в табелата с техническите характиристики със следните значения:

Фиг.A

1- Степен на безопасност на структурата.

2- Символ за захранващата линия:
1~: променливо монофазно напрежение;
3~: променливо трифазно напрежение.

3- Символ **S:** показва, че могат да бъдат изпълнени операции по заваряване в среда с висок риск от токов удар (например в голяма близост до големи метални маси).

4- Символ за предвидения метод на заваряване.

5- Символ за вътрешната структура на електрожена.

6- ЕВРОПЕЙСКА норма, на която отговаря безопасността на работа и производството на машини за дъгово заваряване..

7- Регистрационен номер, който служи за индентификация на електрожена (необходим при техническите прегледи, при подмяна на части и установяване на произхода на продукта).

8- Параметри на заваръчната система:
- $U_{0:}$ максимално напрежение при празен ход.
- $I_2/U_{2:}$ Ток и отговарящото нормализирано напрежение, които могат да бъдат отделяни от машината при заваряване.
- **X :** Отношение на прекъсване: показва времето, през което може да отделя съответния ток (същата колона). Изразява се в %, на основата на цикъл от 10 минути (например: 60% = 6 минути работа, 4 почивка; и т.н.).
В случай, че параметрите на употреба (предвидени при 40°C за работната среда), бъдат превишени, термичната защита се задейства (електроженът се намира в "почивка"
stand-by режим, до като неговата температура се нормализира в допустимите граници).
- **A/V-A/V:** Показва гамата за регулиране на заваръчния ток
(минимално - максимално) за съответното напрежение на дъгата.

9- Данни, свързани с характеристиката на захранващата линия:
- U_1**:** променливо напрежение и честота на захранване на електрожена (допустими граници ± 10%):
- $I_{1\,max}$**:** максимален ток, поглъщан от линията.
- I_{1eff}**:** ефикасен ток за захранване.

10- Стойност на инерционните предпазители, които трябва да се предвидят, за да се осигури безопасното функциониране на линията.

11- Символи, които се отнасят до нормите за безопасност, чието значение е описано в глава 1 " Общи правила за безопасност при дъговото заваряване ".

Забележка: Така представената табела с технически характеристики показва значението на символите и цифрите; точните стойности на техническите параметри на електрожена трябва да бъдат проверени директно от неговата табела.

3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

- **ЕЛЕКТРОЖЕН: виж таблица 1 (ТАБ.1).**
- **ГОРЕЛКА: виж табела 2 (ТАБ.2).**

Масата на електрожена е отразена в таблица 1 (ТАБ.1).

4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

4.1 БЛОК - СХЕМА

Този електрожен се състои преди всичко от силови блокове, изпълнени във вид на печатни и оптимизирани платки, за обезпечаване на максимална надежност и малка техническа поддръжка.

Този електрожен се контролира от един микропроцесор, който позволява да се зададат голям брой параметри, за да се позволи оптимално заваряване при всякакви условия и върху всеки материал. За пълното използване на характеристиките е необходимо обаче, да се познават оперативните възможности на апарата.

(ФИГ. B)

1 - Вход за монофазна захранваща линия, група токоизправител и кондензатори за изравняване.

2- Основен управляващ транзисторен мост (IGBT) и драйвери; приема постоянното напрежение от линията и го преобразува в променливо напрежение с висока честота, а също така регулира мощността в зависимост от тока/напрежението, необходими за заваряването.

3- Високочестотен трансформатор: на първичната намотка се подава преобразувано напрежение от блок 2; неговата функция се състои в това да адаптира тока и напрежението до необходимите стойности за извършване на дъгово заваряване и едновременно да изолира галванически заваръчната система от захранващата линия.

4- Вторичен токоизправителен мост с изравняваща индуктивност: превръща променливото напрежение/ток от вторичната намотка в постоянен ток/ напрежение с много ниски колебания.

5- Суич мост с транзистори (IGBT) и драйвери; трансформира изходния ток във вторичната верига от постоянен ток (DC) в променлив (AC) за ВИГ (TIG AC).

6- Електроника за контрол и регулиране; контролира във всеки определен момент стойността на заваръчния ток и я съпоставя със зададената от оператора стойност; променя командните импулси на драйверите в суич моста с транзистори IGBT, които извършват регулирането.

7- Логика на контрола на функционирането на електрожена: задава циклите на заваряване, управлява възбудителите (задвижващите механизми), контролира системите за безопасност.

8- Панел за задаване и показване на параметрите и режимите на функциониране.

9- Генератор за запалване HF.

10- Електроклапа за защитен газ EV.

11- Вентилатор за охлаждане на електрожена.

12- Дистанционно регулиране.

4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ

4.2.1 Заден панел (ФИГ. C)

1- Захранващ кабел 2P + (P.E.) или 3P + (P.E.).

2- Главен прекъсвач O/OFF I/ON.

3- Съединение за свързване на тръбата за газта (редуктор за налягането на бутилката електрожен).

4- Конектор за дистанционно командване:
Възможно е да се поставят върху електрожена чрез конектора с 14 полюса, който се намира върху задната страна, различни видове дистанционни управления. Всеки механизъм се разпознава автоматично и позволява регулирането на следните параметри:
- **Дистанционно управление с един потенциометър:**
като завъртате ръкохватката на потенциометъра, можете да променяте главния ток от минимални до абсолютно максимални стойности. Регулирането на главния ток е основен приоритет на дистанционното управление.
- **Дистанционно управление с педал:**
Стойността на тока се определя от положението на педала (от минимални до максимални стойности, зададени от главния потенциометър). В режим TIG (ВИГ) 2 ТАКТА натискането на педала действа като команда старт за машината, вместо бутона върху горелката.
- **Дистанционно командване с два потенциометъра:**
първият потенциометър регулира главния ток. Вторият потенциометър регулира друг параметър, който зависи от активния режим на заваряване. Като се завърти този потенциометър се показва променящия се параметър (който не може да се контролира повече с кръглото копче на панела). Значението на втория потенциометър е: ARC FORCE ако е в режим MMA и POST GAS, ако е в режим ВИГ (TIG).

4.2.2 Преден панел (ФИГ. D)

1- Положителен контакт за бърз достъп (+) за свързване на заваръчния кабел.

2- Отрицателен контакт за бърз достъп (-) за свързване на заваръчния кабел.

3- Конектор за свързване на кабела за бутона на горелката.

4- Съединение за свързване на тръбата за газта на горелката ВИГ(TIG).

5- Команден панел.

6- Бутони за избор на режимите на заваряване:

6a **LOCAL, REMOT**

Позволява да се премине от контрол на параметрите на заваряване към дистанционно командване.

6b **ВИГ(TIG), ММА.**

Начин на функциониране: заваряване на обмазан електрод (ММА), заваряване ВИГ(TIG) с високочестотно запалване на дъгата (TIG HF) и заваряване ВИГ(TIG) с контактно запалване на дъгата (TIG LIFT).

6c **AC/ DC.**

В режим ВИГ(TIG) позволява да се избере между заваряване с постоянен ток (DC) и заваряване с променлив ток (AC) (функция, съществуваща само при моделите AC/DC).

6d **2T, 4T, SPOT.**

В режим ВИГ(TIG) позволява да се избере между командване с 2 такта стъпки, 4 такта стъпки или с таймера за точково заваряване (SPOT)

6e **DC, DC PULSE, BI LEVEL.**

В режим ВИГ(TIG) позволява да се избере между заваряване с постоянен ток, импулсен или bi level.

7- Бутони за избор на заваръчните параметри.

Позволява да се избере чрез дясна стрелка и лява стрелка, един от следните параметри. Заваръчните параметри се задават и се променят чрез дигиталното кръглото копче, което променя параметъра и го показва едновременно върху дисплея. Индикаторните лампи отгоре показват мерната единица на визуализираната големина.
Панелът позволява свободно да се зададе всеки параметър, но съществуват особени комбинации от параметри, които от електрическа гледна точка или от гледна точка на заваряването са без значение. Във всеки случай електроженът няма да се повреди, дори и да са зададени неправилно параметрите, но няма да функционира.

7a **ГЛАВЕН ТОК.**

В режим ВИГ(TIG) AC/DC, ММА позволява да се ругилира стойността на изходния ток. В импулсен режим и в режим BI LEVEL, това е най високото (максимално) ниво на тока. Параметърът се измерва в Ампери.

7b **НАЧАЛЕН, КРАЕН ТОК**

В режим ВИГ(TIG) 4 такта стъпки началният и крайният ток се поддържат през цялото време, през което бутонът на горелката остава натиснат. В режим ВИГ(TIG) 2 такта стъпки тогава, когато е зададена стойност за стъпаловидното намаляне на тока, по висока от минималната стойност (>0,1 сек.), този параметър може предварително да се зададе и се приема като краен ток на заваряване. Стойността може да варира между минималната (5А при DC постоянен ток , 7А при AC променлив ток) и стойността на главния заваръчен ток. Двата параметъра са на разположение със същата индикаторна лампа и могат да се идентифицират на дисплея. Началния ток е обозначен с "IStr", а крайния ток е обозначен "IEnd".

7c **ARC-FORCE/PRE-GAS.**

В режим ММА регулира динамичния свръхток ("Arc-Force" регулиране в диапазона 0÷100%) и показва на дисплея увеличаването в проценти спрямо предварително зададената стойност на заваръчния ток. Това регулиране води до по-плавно протичане на заваряването и чрез него се избягва залепването на електрода за детайла. В режим ВИГ(TIG)/HF регулира времето за предварително подаване на газ „Pre-Gas" в секунди (регулиране 0÷5 секунди). На дисплея параметърът е обозначен със съкращението "Pre-Gas".

7d **БАЗОВ ТОК**

В режим ВИГ(TIG) 4 такта стъпки BI LEVEL и в режим ВИГ(TIG) импулсно заваряване този параметър представлява стойността на тока, който може да бъде редувана със стойността на главния ток по време на заваряването.

7e **ЧЕСТОТА.**

В режим ВИГ(TIG) импулсно заваряване този параметър представлява стойността на честотата на импулсите и може да приеме стойности между 0,2 Hz и 999 Hz. Освен това за моделите AC/DC, в режим ВИГ(TIG) AC променлив ток (с дезактивирано импулсно заваряване) представения параметър показва стойността на честотата на променливия ток и може да приеме стойности между 10 Hz и 200 Hz.

7f **БАЛАНС**

В режим ВИГ(TIG) импулсно заваряване този параметър представлява отношението (в проценти) между времето, през което токът се намира на най голямото ниво (главен ток на заваряване) и общия период на подаване на импулси. Може да приеме стойности между 1% (среден най нисък ток) и 99% (среден най висок ток). Освен това при моделите AC/DC, в режим ВИГ(TIG) AC променлив ток (с дезактивирано импулсно заваряване) представения параметър показва отношението (в проценти) между времето, през което полярността на тока е EN (отрицателен електрод) и общия период на променливия ток.

7g **POSTGAS.**

Последващото подаване на газ POSTGAS. Във ВИГ(TIG) режим е времето за последващо подаване на газ в секунди и варира от 0.1 до 25 секунди.

7h **НАЧАЛНО ПОКАЧВАНЕ.**

Това е времето за началното покачване на тока в режим 4 стъпки (такта) и варира от 0.1 до10 сек.

7i **КРАЙНО НАМАЛЯНЕ.**

Това е времето за крайното намаляне на тока и варира от 0.1 до 10 сек.

7l **ВРЕМЕ при точково заваряване (SPOT)**

Време на продължителността на заваръчния ток при точково заваряване ВИГ(TIG SPOT) и варира между 0.1 и 10 секунди.

8- Бутони "**LOAD**" и "**STORE**" LOAD STORE :

ПРОГРАМИРАНЕ

Една програма е съставена от режима на заваряване с всички предварително зададени параметри. Активната програма автоматично се запаметява и се презарежда при всяко гасене на машината.

За да се улесни ползването на машината, възможно е операторът да запамети състоянието на настройките на панела в 15 програми. Освен това електроженът се доставя с 15 програми, които са предварително настроени от производителя, те показват някои от типичните оперативни възможности на машината.

За да заредите една програма, натиснете бутон LOAD (Зареждане); на екрана се показва надписа "load" и светва индикаторна лампа PRG за секунда, след което се появява надписът „P 01", за да покаже, че се намирате в програма 1. Като завъртите кръглото копче, можете да се движите в програмите на ползвателя от P 01 до P 15 и после във фабричните програми от PF 16 до PF 30. Индикаторните лампи за режим показват задаването на програмата, появила се на дисплея, докато параметрите, които съставят програмата могат да се визуализират на дисплея като се натиснат бутоните за избор. За да се зареди една програма, отново трябва да се натисне бутона LOAD (Зареждане), като се задържи натиснат за малко, докато на дисплея се изпише надписът DONE (Заредена); програмата е заредена и веднага е готова за работа. Ако обаче не желаете да зареждате програмата и искате да излезете от режим програмиране, за да се върнете в изходното положение, е достатъчно да натиснете за кратко бутон LOAD (Зареждане); на дисплея се изписва за момент надписът "no" и се връщате в състоянието преди програмирането.

За да се запамети програма, процедурата е аналогична: задават се от панела режимите и желаните параметри. Препоръчително е при заваряване да се провери, дали настройките отговарят ефективно на изискванията на работата. **Натиска се следователно бутона STORE (запаметяване).** На екрана се показва надписа "stor", индикаторната лампа PRG светва и се появява надписът „P 01", за да покаже, че се намирате в програма 1. Като завъртите кръглото копче, можете да се движите в програмите на ползвателя от P 01 до P 15. Ако обаче не желаете да зареждате програмата и искате да излезете от режим програмиране, за да се върнете в изходното положение, е достатъчно да натиснете за кратко бутон STORE: на дисплея се изписва за момент надписът "no" и се връщате в състоянието преди програмирането. След като веднъж се избере програмата, където да се вкара информацията, за кратко време се натиска бутон STORE и се появява надписът „sure" (сигурни ли сте?); потвърждавате, че искате да програмирате като натиснете отново за кратко бутон STORE. Ако не искате да запаметявате, достатъчно е да изчакате и след няколко секунди машината излиза от режим програмиране, след като се изпише на дисплея надисът "no" (не).

ТАБЛИЦА 3A 3B 3C - 3D

ПРОЦЕДУРА ПО ВРЪЩАНЕ В НАЧАЛНО СЪСТОЯНИЕ (RESET)

Съществува процедура по връщане в начално състояние (RESET), която запаметява 15 фабрични програми в програмите на ползвателя: пуснете машина като държите натиснати едновременно бутоните LOAD и STORE; върху дисплея се появява надпис RES. Ако се натиснат отново едновременно бутоните LOAD и STORE се запаметяват всички фабрични програми в програмите на ползвателя като последните се изтриват. Следователно на дисплея се изписва "DONE" (направено). Ако обаче се натисне само един от двата бутона, машината се връща в нормално състояние.

ЗАПАМЕТЯВАНЕ И ВИЗУАЛИЗИРАНЕ НА АЛАРМИТЕ

Когато се установи условие за аларма, оперативните условия на машината се запаметяват. Възможно е да се извика състоянието на машината на последните 10 аларми със следната процедура: като натиснете едновременно бутоните LOAD и STORE се показва надписът „A0 X", където под X се разбира типа регистрирана аларма (1, 2 и т.н.). Като въртите кръглото копче, се движите из алармите от A0 (най скорошната) до A9; индикаторните лампи за режим показват настройката на машината в момента на визуализираната върху дисплея аларма, докато за да познавате оперативните параметри е достатъчно да натиснете бутоните за избор. Като натиснете за кратко един от двата бутона, се връщате в нормален режим.

9- Кръгло копче с цифри, за задаване на параметри, които се избират с бутон (7).

10- Алфанумеричен дисплей

11- Червена индикаторна лампа, показва мерната единица.

12- Жълта индикаторна лампа, обикновено не свети. Когато свети показва една от следните аномалии:

„Ал.1": аномалия в първичното захранване: захранващото напрежение е извън диапазона +/- 15% спрямо стойността върху табелата.

ВНИМАНИЕ: надвишаването на горната граница за напрежение, цитирано по горе, води до сериозно повреждане на уреда.

„Ал.2": установено е задействането на един от термостатите за безопасност, поради свръхнагряване на машината.

„Ал.3": липса на захранваща фаза (налична върху версиите с трифазно захранване).

14- Червена индикаторна лампа, програмиране.

5. ИНСТАЛИРАНЕ

⚠ **ВНИМАНИЕ! ВСИЧКИ ОПЕРАЦИИ ПО ИНСТАЛИРАНЕ И ОПЕРАЦИИ ПО ЕЛЕКТРИЧЕСКОТО СВЪРЗВАНЕ, ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ САМО ПРИ НАПЪЛНО ЗАГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА, ЕЛЕКТРОЖЕН. ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ СВЪРЗВАНИЯ ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШВАНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ОБУЧЕН И КВАЛИФИЦИРАН ЗА ТАЗИ ДЕЙНОСТ, ПЕРСОНАЛ.**

5.1 ИНСТАЛИРАНЕ

Разопаковайте електрожена, извършете монтажа на отделените части, които се намират в опаковката.

5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка (Фиг. E)

5.1.2 Съединяване на заваръчния кабел - ръкохватка за електроди(Фиг. F)

5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

Определете мястото за инсталиране на електрожена, така че там да няма препятствия пред съответния отвор за вход и изход на охлаждащия въздух (засилена циркулация чрез вентилатор, ако има такъв); в същото време уверете се, че не се всмукват прашинки, корозивни изпарения, влага и т.н.

Поддържайте поне 250 mm свободно пространство около електрожена.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Поставете електрожена върху равна повърхност със съответната товароносимост, за да се избегне евентуално преобръщане или опасно преместване на машината.**

5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА

- Преди да се извърши, каквото и да е електрическо свързване, проверете върху табелата с техническите характеристики върху електрожена, дали данните отговарят на напрежението и честотата на мрежата при мястото на инсталация.
- Електроженът трябва да бъде свързан единствено със захранваща система със занулен и заземен проводник.
- За да се гарантира безопасността при индиректен контакт, използвайте следните типове диференциални прекъсвачи:
  - Тип A ( ) за монофазните машини;
  - Тип B ( ) за трифазните машини.
- За да се удовлетворят изискванията на норма EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва свързване на електрожена с точките на интерфейса на захранващата мрежа, които са с комплексно съпротивление по - малко от Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).

5.3.1 Вилка и контакт за включване

Свържете захранващия кабел с нормализирана вилка (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) със съответната издръжливост и предвидете контакт за мрежата, снабден с предпазители или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клема трябва да бъде свързана със заземяващ проводник (жълто - зелен на цвят) на захранващата линия. Таблица **(ТАБ.1)** показва препоръчителните стойности, изразени в ампери, на инерционните предпазители на линията, избрани според максималния номинален ток, предаващ се от електрожена и номиналното напрежение на захранване.

⚠ **ВНИМАНИЕ! Неспазването на изложените по - горе правила, прави неефикасна системата за безопасност, предвидена от производителя (клас 1), а това поражда сериозни рискове за хората (от токов удар) или за материални щети (напр. пожар и др.).**

5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА

⚠ **ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШИТЕ СЪОТВЕТНИТЕ СВЪРЗВАНИц, УВЕРЕТЕ СЕ, чЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮчЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.**

Таблица **(ТАБ.1)** посочва препоръчителните стойности на заваръчните кабели (в mm2) в съответствие с максималния ток, произвеждан от електрожена.

5.4.1 Заваряване ВИГ(TIG)

Свързване на горелката

- Вкарайте кабела за пренос на ток в съответната клема за бърз достъп (-) / ~. Свържете конектора с три полюса (бутон за горелката) в съответния контакт. Свържете тръбата за газта на горелката със съответното съединение.

Свързване на изходния кабел на заваръчния ток

- Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по близо до заваряваното съединение.
  Този кабел трябва да се свърже с клема със символ (+) (~ за машини ВИГ(TIG), които предвиждат заваряване с променлив ток AC).

Свързване с бутилката за газ.

- Завинтете редуктора за налягане върху клапата на бутилката за газ, поставете между тях специалния редуктор от комплекта с аксесоарите, когато се използва газ аргон или смес от Аргон.
- Включете входната тръба за газ към редуктора и стегнете с предоставената гривна.
- Развийте регулиращия маншон на редуктора за налягане преди да отворите клапата на бутилката.
- Отворете бутилката и регулирайте количеството на газта (l/min) според ориентировъчните данни за съответната употреба, виж (ТАБ.4); евентуални корекции на изтичането на газта могат да се извършват по време на заваряването като въздействате върху пръстена на редуктора за налягане.
  Проверете непропускливостта на тръбите и съединенията.
  ВНИМАНИЕ! Винаги затваряйте клапата на бутилката с газ, след като приключите работа.

5.4.2 Заваряване MMA

Почти всички обмазани електроди се свързват с положителня полюс (+) на генератора; по изключение с отрицателния полюс (-) се свързват електродите с киселинна обмазка.

Свързване заваръчен кабел/ ръкохватка за електрода

В края на този кабел се намира специална клема, която служи за затягане на откритата част на електрода.

Този кабел се свързва с клема със символ (+).

Свързване на изходен кабел на заваръчен ток

Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по - близо до заваряваното съединение.

Този кабел се свързва с клема със символ (-).

Препоръки:

- Завъртете докрай съединенията на заваръчните кабели в контакта за бърз достъп, за да се получи отличен електрически контакт; в противен случай ще прегреят съединенията, а това ще доведе до бързото им повреждане и се загубва ефикасността им.
- Използвайте възможно по - къси заваръчни кабели.
- Избягвайте употребата на метални структури, които не са част от обработвания детайл, вместо изходния кабел за заваръчния ток; това не е безопасно, а освен това може да не даде добър резултат от заваряването.

6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА

6.1 TIG (ВИГ) ЗАВАРЯВАНЕ

TIG (ВИГ) заваряването е метод на заваряване, при който се използва топлината, произвеждана от електрическата дъга, която се запалва и поддържа между един нестопяем волфрамов електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл. Волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) се придържа от горелка, приспособена да предава заваръчния ток и да предпазва самия електрод и заваръчната вана от атмосферно окисление със струя инертен газ (обикновено Аргон: Ar 99,5%), който излиза от керамичния наконечник **(ФИГ.G).**

Наложително е, за постигане на добри резултати от заваряването да се използва точен диаметър на електрода и съответния ток **(виж ТАБ.4).**

Нормалната издатина на електрода от керамичния наконечник е на 2 - 3 mm и може да достигне 8 mm при ъглово заваряване.

Заварката се получава чрез разтапяне на ръбовете на съединението. За тънки материали своевременно приготвени (до около 1mm) не е необходим допълнителен материал **(ФИГ.H).**

За по - голяма дебелина са необходими пръчици със същия състав на основния материал и със съответния диаметър, със съответната подготовка на ръбовете **(ФИГ.I).**

Най - добре е , за постигане на добри резултати от заваряването, детайлите да бъдат грижливо почистени и да не са окислени, по тях да няма масло, мазнини или разтворители и т.н.

6.1.1 Запалване HF и LIFT

Запалване HF:

Запалването на електрическата дъга става без контакт между волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл чрез искра, породена от уред с висока честота.

При този начин на запалване няма включване на волфрамовия електорд (Тунгстенов електрод) в заваръчната вана, нито изхабяване на електрода, а се постига лесен старт във всички положения на заваряване.

Описание на процедурата:

Натиснете бутона на горелката като доближавате към детайла върха на електрода (2 - 3 mm), изчакайте запалването на дъгата чрез предаваните импулси HF и при запалена дъга, образувайте заваръчната вана върху детайла и продължете по дължина на съединението.

В случай че се срещнат затруднения при запалването на дъгата въпреки, че сте се уверили в наличието на газ и отделянето на HF, не излагайте прекалено дълго електрода на въздействието на HF, а проверете целостта на повърхността на електрода и съответсвието на върха, евентуално можете до го заточите с точило.

В края на цикъла тока се спира чрез предварително зададено стъпаловидно намаляне.

Запалване LIFT:

Запалването на електрическата дъга става чрез отдалечаване на волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) от заваряваното съединение. Такива начини на запалване създават по -малко електро - облъчващи смущения и намаляват до минимум включването на волфрамовия електорд (Тунгстенов електрод) и изхабяването на електрода.

Описание на процедурата:

Опрете върха на електрода върху детайла, с леко натискане. Натиснете докрай бутона на горелката и повдигнете електрода с 2 - 3 mm малко след това, така получавате запалването на дъгата. Електроженът в началото отдава ток I_{LIFT} (базов ток), малко след това започва да се отдава зададения заваръчен ток. В края на цикъла токът спира чрез стъпаловидно намаляне, предварително зададено.

6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) DC

Заваряването ВИГ(TIG) DC е подходящо за всички ниско легирани въглеродни стомани и за тежките метали, мед, никел, титаний и техните сплави. За заваряване ВИГ(TIG) DC с електрод на полюс (-) обикновено се използва електрод с 2% Торий (червената лента) или електрод с 2% Церий (сивата лента).

Необходимо е да се заостри симетрично волфрамовият електрод с точило, както е посочено на **ФИГ. L** като се погрижите краят да бъде идеално концентричен, за да се избегнат отклонения на дъгата. Важно е да извършите заточването по дължина на електрода. Тази операция трябва да се повтаря периодично, според честотата на употреба и захабяването на електрода или когато електрода се е замърсил случайно, окислил се е или не е бил използван правилно. В режим ВИГ(TIG) DC е възможно функциониране на 2 такта стъпки (2T) и 4 такта стъпки (4T).

6.1.3 Заваряване ВИГ(TIG) AC

Този тип заваряване позволява да се заварява върху метали като алуминий и магнезий, които образуват върху тяхната повърхност защитен и изолиращ оксид. Като се обърне полярността на заваръчния ток, се успява да се „пробие" повърхностния слой на оксида чрез един механизъм, наречен „йонна песъкоструйна обработка".

Напрежението периодично се редува между положително (EP) и отрицателно (EN) върху волфрамовия електрод. По време на положителното напрежение (EP) оксидът се премахва от повърхността („почистване" или „разяждане") като това позволява образуването на заваръчната вана. По време на отрицателното напрежение (EN) се отдава максимално количество топлина върху детайла, позволявайки извършването на заваряването. Възможността да се променя параметърът баланс в AC позволява да се намали времето на тока EP до минимум, позволявайки по бързо заваряване.

Възможно е балансът да се променя от 20% до 90% (процент на EN върху общото време). По големите стойности на баланса позволяват по бързо заваряване, по голямо проникване, по концентрирана дъга, по тясна заваръчна вана и ограничено нагряване на електрода. По малките стойности позволяват по голямо почистване на детайла. Използването на прекалено ниска стойност на баланса е свързано с разширяване на дъгата и дезоксидираната част, пренагряване на електрода с последващо образуване на топче на върха на електрода, намаляване на възможността за лесно запалване и управление на дъгата. Използването на прекалено висока стойност на параметра баланс е свързано с образуването на „мръсна" заваръчна вана с тъмни частици.

Таблица (ТАБ. 5) обобщава резултатите от промяната на заваръчните параметри AC.

В режим ВИГ(TIG) AC е възможно функциониране на 2 такта стъпки (2T) и 4 такта стъпки (4T).

Освен това са в сила инструкциите, засягащи метода на заваряване.

В таблица (ТАБ. 4) са дадени ориентировъчни данни за заваряване върху алуминиий; най подходящия тип електрод е чистият волфрамов електрод (зелена лента).

6.1.4 Изпълнение

- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност посредством ръчката; евентуално нагласете по време на заваряването до необходимия реален термичен внос.
- Натиснете бутона на горелката като проверите, дали е изправен притока на газ от горелката; тарирайте, ако е необходимо, времето за предварително подаване на газ „pre-gas" и времето за последващо подаване на газ „post-gas"; тези две времена трябва се регулират според оперативните условия, особено закъснението на „post-gas" трябва да бъде такова, че да позволи, в края на заваряването охлаждането на електрода и ваната, така че да не влизат в контакт с атмосферата (окисляване и замърсяване).

Режим ВИГ (TIG) с последователност 2T:

- Като натиснете докрай бутона на горелката (Б.Г.), запалете дъгата като поддържате 2-3mm разстояние от детайла.
- За да прекъснете заваряването, отпуснете бутона като по този начин ще предизвикате постепенното изключване на тока (ако е включена функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ) или незабавното изгасване на дъгата и след това последващо подаване на „post-gas".

Режим ВИГ (TIG) с последователност 4T:

- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток „I_{START}". При отпускането на бутона, токът се увеличава според функцията НАЧАЛНО ПОКАЧВАНЕ до

стойността на заваръчния ток; тази стойност се поддържа и при отпуснат бутон. Когато се натисне отново бутонът, токът намаля според функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ до „I_{END}". Този последният се поддържа до отпускането на бутона, който завършва заваръчния цикъл, а след това започва периода на „post-gas". Обаче, ако по време на функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ се отпусне бутона, заваръчният цикъл приключва веднага и започва периода на post-gas.

Режим ВИГ (TIG) с последователност 4Т и BI-LEVEL:

- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток I_{START}. При отпускането на бутона, токът се увеличава според функцията НАЧАЛНО ПОКАЧВАНЕ до стойността на заваръчния ток; тази стойност се поддържа и при отпуснат бутон. При всяко следващо натискане на бутона (времето, което изминава между натискане и отпускане трябва да бъде много кратко) токът варира между зададената стойност на параметъра BI-LEVEL I_1 и стойността на главния ток I_2.
- Когато бутонът се поддържа натиснат за продължително време, токът намаля според функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ до „I_{END}". Този последният се поддържа до отпускането на бутона, който завършва заваръчния цикъл, а след това започва периода на „post-gas". Обаче, ако по време на функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ се отпусне бутона, заваръчният цикъл приключва веднага и започва периода на post-gas (**ФИГ.М**).

6.2 ЗАВАРЯВАНЕ ММА

- Задължително е обаче, във всички случаи да се следват инструкциите на производителя, върху кутията на използваните електроди , където се посочва полярността на електрода и съответния оптимален ток на заваряване.
- Заваръчния ток се регулира според диаметъра на използвания електрод и от типа на заварката, която желаете да изпълните. Токове, които се използват при електродите с различен диаметър са:

ø Електрод (mm)	Заваръчен ток (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Не трябва да забравяте, че величината на заваръчния ток при един и същ диаметър на електрода, максималните стойности ще се използват за хоризонтално заваряване, а минималните се използват за вертикално заваряване или за заваряване над нивото на главата.
- Механичните характеристики на заваряваното съединение са определени, освен интензитета на избрания ток, също така от параметри на заваряването като: дължина на дъгата, скорост и положение на изпълнението, диаметър и качество на електродите (правилното съхраняване на електродите изисква те да бъдат на сухо място в техните кутии или опаковки).
- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност чрез кръглото копче; нагласете го евентуално по време на заваряване до реално необходимата стойност.
- Натиснете бутона за горелката, за да проверите, дали изтича правилно газта от горелката; регулирайте, ако е необходимо, времето за последващото подаване на газта (post gas); това време трябва да се регулира, според условията за работа и особено закъснението на газта трябва да бъде такова, че да позволява в края на заваряването охлаждане на електрода и заваръчната вана, без те да влизат в контакт с атмосферата (окисление и замърсяване).

6.2.1 Изпълнение:

- Поставете маската ПРЕД ЛИЦЕТО, разтъркайте върха на електрода върху детайла, който ще се заварява, като че ли запалвате клечка кибрит; това е най - правилния начин да възбудите/ запалите дъгата.
- ВНИМАНИЕ! Не почуквайте с електрода върху часта за заваряване; има риск от увреждане на обмазката, което би направило по - трудно запалването на дъгата.
- Още щом запалите дъгата, опитайте се да стоите на разстояние еквивалетно на диаметъра на използвания електрод и да поддържате тази дистанция възможно по - дълго, повече на заваряването; не забравяйте, че наклона на електрода в хода на заваряването трябва да бъде 20º - 30 º.
- В края на заваръчния шев, изтеглете леко назад края на електрода, спрямо посоката на заваряване, над кратера, за да го запълните, а после рязко повдигнете електрода от заваръчната сплав, за да изгасите дъгата **(ПАРАМЕТРИ НА ЗАВАРЪЧНИЯ ШЕВ - Фиг. N)**.

7. ПОДДРЪЖКА

⚠ ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШВАТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА

ОПЕРАЦИИТЕ ПО ОБИКНОВЕНАТА ПОДРЪЖКА МОГАТ ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ОТ ЗАВАРЧИКА.

7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА

- Избягвайте да опирате горелката и нейния кабел върху топли детайли; това ще предизвика топене на изолиращите материали и много скоро ще стане негодна за употреба.
- Периодично проверявайте непропускливостта на тръбопроводите и съединенията за газта.
- Съчетавайте внимателно щипката за затягане на електрода, патрона за щипката с диаметъра на избрания електрод, за да се избегне прегряване, лошо разпространение на газ и съответното неудовлетворително функциониране.
- Проверявайте, преди всяка употреба, състоянието на износеност и монтажа на крайните части на горелката: наконечник, електрод, щипка за затягане на електрода, дифузер за газта.

7.2 ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА

ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА ТРЯБВА ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ ЕДИНСТВЕНО ОТ ЕКСПЕРТЕН И КВАЛИФИЦИРАН ПЕРСОНАЛ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРО- МЕХАНИКАТА.

⚠ ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА СВАЛИТЕ ПАНЕЛИТЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА И ДА СТИГНЕТЕ ДО НЕГОВАТА ВЪТРЕШНА ЧАСТ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

Някои контролни работи, извършвани под напрежение във вътрешната част на електрожена, могат да предизвикат сериозен токов удар, породен от директния контакт с части под напрежение и/ или наранявания, вследствие на контакта с движещи се части.

- Периодично и с честота, зависеща от употребата на електрожена и наличието на прах в работната среда, проверявайте вътрешната част на електрожена и почиствайте праха, който се е натрупал върху трансформатора, посредством струя от сух сгъстен въздух (max 10 bar).
- Не насочвайте струята със сгъстен въздух върху електронните платки; за тяхното почистване трябва да предвидите много мека четка или специални за това разтворители.
- При почистването проверете, дали електрическите съединения са добре затегнати и дали изолацията на кабелите не е повредена.
- В края на тези операции поставете отново панелите на електрожена като затегнете докрай всички винтове.
- В никакъв случай не заварявайте при отворена машина.

8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ

В СЛУЧАЙ НА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛНО ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРЕДИ ДА НАПРАВИТЕ ПО СИСТЕМАТИЧНА ПРОВЕРКА ИЛИ ДА СЕ ОБЪРНЕТЕ КЪМ СЕРВИЗНИЯ ЦЕНТЪР, ПРОВЕРЕТЕ СЛЕДНИТЕ НЕЩА:

- Дали заваръчния ток, който се регулира с помощта на потенциометър с градуирана в Ампери скала, отговаря на диаметъра и вида на използвания електрод.
- Да проверите, дали основния прекъсвач е включен, в положение “ON” и дали свети съответната лампа.; в противен случай дефекта се намира в захранващата линия (кабели, контактни ключове и/ или вилки, предпазители и т.н.).
- Дали не е включена жълтата индикаторна лампа, която сигнализира за включване на защитата от свръхнапрежение или много ниско напрежение или късо съединение.
- Проверете, дали за отделните режими на заваряване, сте спазили номиналния времеви режим, т.е. дали сте правили почивки повреме на работа за охлаждане на машината; в случай на задействане на термостата, изчакайте естественото охлаждане на машината, проверете изправността на вентилатора.
- Проверете напрежението на линията. Ако напрежението е прекалино високо или ниско машината няма да работи.
- Проверете, дали няма късо съединение на изхода на електрожена: в случяй, че има такова , отстранете го.
- Проверете, дали свързването на заваръчната система, е извършено правилно, особено свързването на щипката на замасяващия кабел с детайла, да бъде без изолиращи матеиали (напр. лакове).
- Използвания защитен газ да бъде правилен (Аргон 99,5%) и в правилно количество.

FIG. A

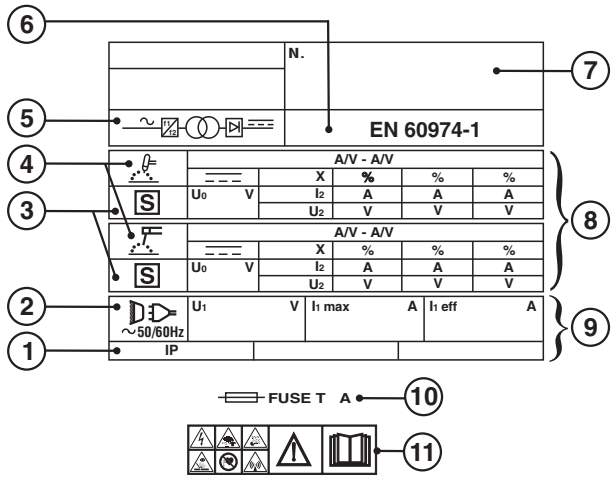
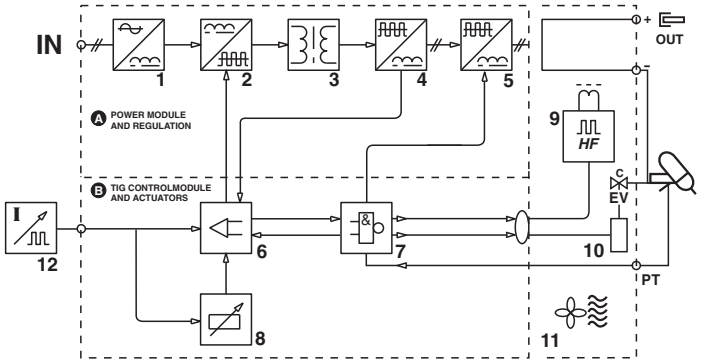


FIG. B



TAB.1

DATI TECNICI SALDATRICE - *WELDING MACHINE TECHNICAL DATA*

	MODEL						
	I_2 max(A)	230V	400V	230V	400V	mm^2	kg
1~	160	T20A	-	32A	-	25	22
3~	250	-	T16A	-	16A	25	28
3~	350	-	T16A	-	16A	50	28
3~	350	-	T16A	-	16A	50	32

TAB.2

DATI TECNICI TORCIA -*TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR THE TORCH*

VOLTAGE CLASS: 113V			
I max (A)	X (%)		Ø mm
140 100	35 35	Argon	1÷1.6
180 125	35 35	Argon	1÷2.4

FIG. C

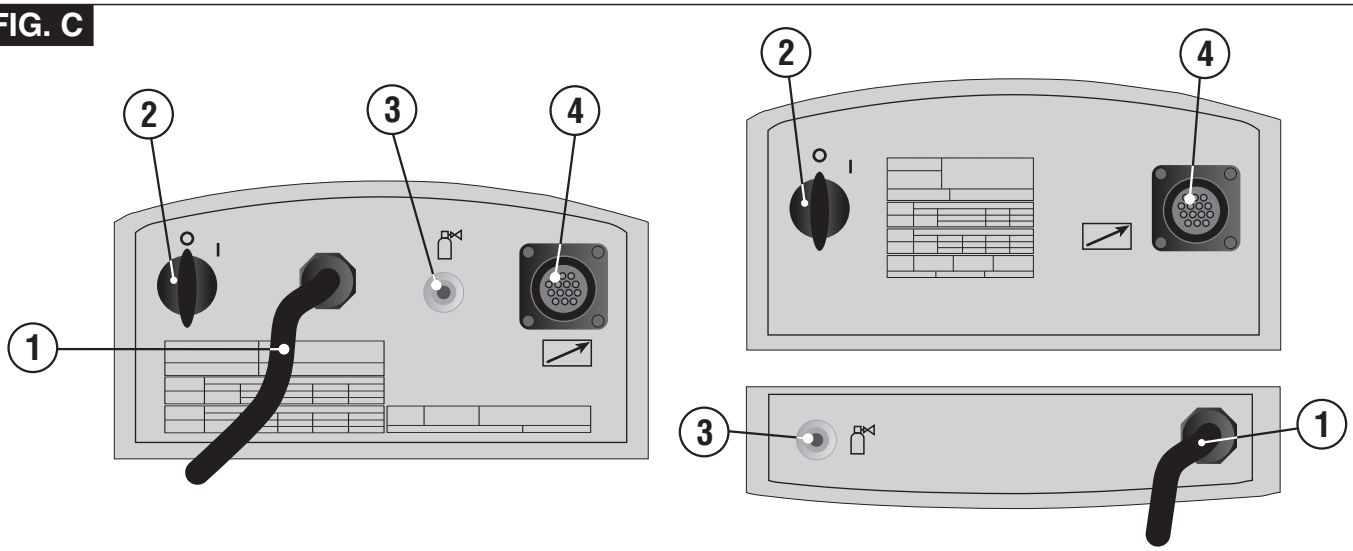
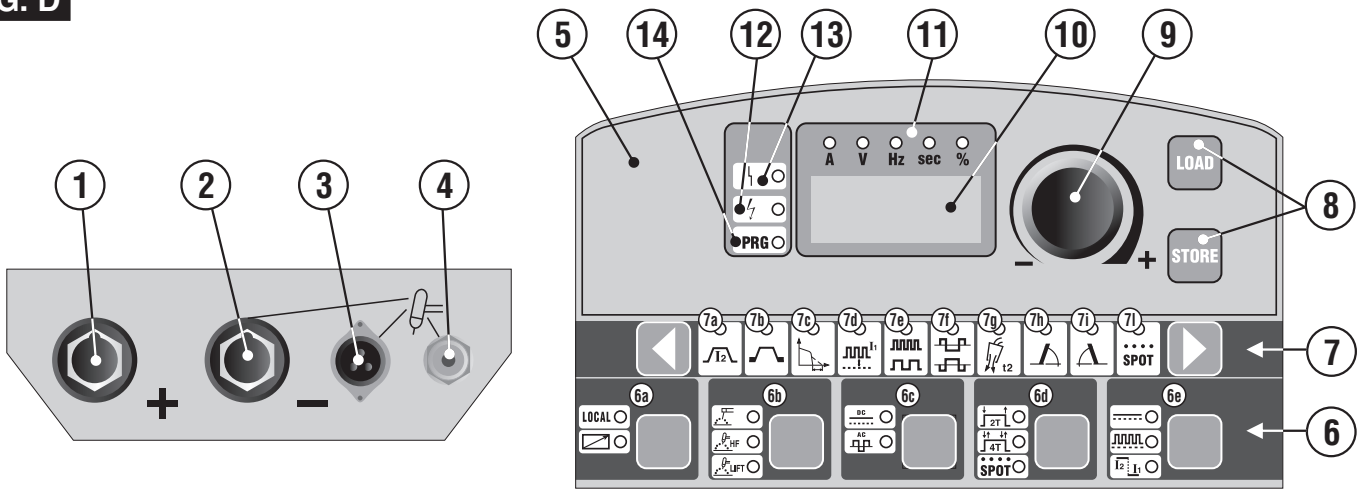


FIG. D



TAB. 3A — 160A AC/DC

TABELLA DEI PROGRAMMI DI FABBRICA

PRG	MODO	USO
PF 16	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 1.5mm, elettrodo 1.6mm, apporto 1.5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm Fe 1.5mm, electrode 1.6mm, weld material 1.5mm
PF 17	*TIG DC HF 4T CONT.*	Fe 1.5mm, elettrodo 1.6mm, apporto 1.5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm Fe 1.5mm, electrode 1.6mm, weld material 1.5mm
PF 18	*TIG DC HF SPOT CONT.*	Puntatura 2sec, Fe 2mm, elettrodo 1.6 Soudage par points 2s Fe 2mm, électrode 1,6mm Spot welding 2sec., Fe 2mm, electrode 1.6
PF 19	*TIG DC HF 4T PULS. DC*	Fe 1mm, elettrodo1.6mm, apporto 1.2mm Fe 1mm, électrode 1,6mm, apport 1,2mm Fe 1mm, electrode 1.6mm, weld material 1.2mm
PF 20	*TIG DC HF 2T PULS. DC*	Fe 1mm, elettrodo1.6mm, apporto 1.2mm Fe 1mm, électrode 1,6mm, apport 1,2mm Fe 1mm, electrode 1,6mm, weld material 1.2mm
PF 21	*TIG DC HF 4T B-LEVEL*	Fe 4mm, elettrodo 2.4mm, apporto 3mm Fe 4mm, électrode 2,4mm, apport 3mm Fe 4mm, electrode 2.4mm, weld material 3mm
PF 22	*TIG DC LIFT 2T CONT.*	Fe 1.5mm, elettrodo 1.6mm, apporto 1.5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1.5mm Fe 1.5mm, electrode 1.6mm, weld material 1.5mm
PF 23	*TIG AC HF 2T PULS. AC*	Al 1.5mm, elettrodo 1mm, apporto 1.2mm Al 1,5mm, électrode 1mm, apport 1.2mm Al 1.5mm, electrode 1mm, weld material 1.2mm
PF 24	*TIG AC HF 2T CONT.*	Al 1.5mm, elettrodo 1.6mm, apporto 1.5mm Al 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1.5mm Al 1.5mm, electode 1.6mm, weld material 1.5mm
PF 25	*TIG AC HF 4T CONT.*	Al 1.5mm, elettrodo 1.6mm, apporto 1.5mm Al 1.5mm, électrode 1.6mm, apport 1.5mm Al 1.5mm, electrode 1.6mm, weld material 1.5mm
PF 26	*TIG AC HF 4T B-LEVEL*	Al 2mm, elettrodo 1.6mm, apporto 1.5mm Al 2mm, électrode 1.6mm, apport 1.5mm Al 2mm, electrode 1.6mm, weld material 1.5mm
PF 27	*TIG AC HF 2T PULS. AC*	Al 1.5mm, elettrodo 1.6mm, apporto 1.5mm Al 1.5mm, électrode 1.6mm, apport 1.5mm Al 1.5mm, electrode 1.6mm, weld material 1.5mm
PF 28	*TIG AC HF 2T CONT.*	Al 2mm, elettrodo 2.4mm, apporto 2mm Al 2mm, électrode 2.4mm, apport 2mm Al 2mm, electrode 2.4mm, weld material 2mm
PF 29	*TIG AC HF 4T B-LEVEL*	Al 3mm, elettrodo 2.4mm, apporto 2mm Al 3mm, électrode 2.4mm, apport 2mm Al 3mm, electrode 2.4mm, weld material 2mm
PF 30	*TIG AC LIFT 4T B-LEVEL*	Al 1.5mm, elettrodo 1.6mm, apporto 1.5mm Al 1,5mm, èlectrode 1,6mm, apport 1.5mm Al 1.5mm, electrode 1.6mm, weld material 1.5mm

TAB. 3B — 250A AC/DC

TABELLA DEI PROGRAMMI DI FABBRICA

PRG	MODO	USO
PF 16	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 17	*TIG DC HF 4T CONT.*	Fe 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Fe 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 18	*TIG DC HF 2T SPOT. CONT.*	Fe 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Puntatura 2 sec., Fe 2mm, elettrodo 1,6mm Soudage par points 2s, Fe 2mm, électrode 1,6mm
PF 19	*TIG DC HF 2T PULS. DC*	Spot welding 2sec., Fe 2mm, electrode 1,6mm Fe 1mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,2mm Fe 1mm, électrode 1,6mm, apport 1,2mm
PF 20	*TIG DC HF 4T B-LEVEL*	Fe 1mm, electrode 1,6mm, weld material 1,2mm Fe 4mm, elettrodo 2,4mm, apporto 3mm Fe 4mm, èlectrode 2,4mm, apport 3mm
PF 21	*TIG DC HF 4T B-LEVEL*	Fe 4mm, electrode 2,4mm, weld material 3mm Fe 6mm, elettrodo 3,2mm, apporto 3mm Fe 6mm, électrode 3,2mm, apport 3mm
PF 22	*TIG DC LIFT 2T CONT.*	Fe 6mm, electrode 3,2mm, weld material 3mm Fe 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 23	*TIG AC HF 2T PULS. AC*	Fe 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Al 1,5mm, elettrodo 1mm, apporto 1,2mm Al 1,5mm, électrode 1mm, apport
1,2mm PF 24	*TIG AC HF 2T CONT.*	Al 1,5mm, electrode 1mm, weld material 1,2mm Al 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Al 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 25	*TIG AC HF 4T B-LEVEL*	Al 1,5mm, electode 1,6mm, weld 1,5mm Al 2mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Al 2mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 26	*TIG AC HF 2T PULS. AC*	Al 2mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Al 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Al 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 27	*TIG AC HF 2T CONT.*	Al 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Al 2mm, elettrodo 2,4mm, apporto 2mm Al 2mm, électrode 2,4mm, apport 2mm
PF 28	*TIG AC HF 4T B-LEVEL*	Al 2mm, electrode 2,4mm, weld material 2mm Al 3mm, elettrodo 2,4mm, apporto 2mm Al 3mm, électrode 2,4mm, apport 2mm
PF 29	*TIG AC HF 4T B-LEVEL*	Al 3mm, electrode 2,4mm, weld material 2mm Al 6mm, elettrodo 4mm, apporto 3mm Al 6mm, électrode 4mm, apport 3mm
PF 30	*TIG AC LIFT 4T B-LEVEL*	Al 6mm, electrode 4mm, weld material 3mm Al 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Al 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm

TAB. 3C — 350A AC/DC

TABELLA DEI PROGRAMMI DI FABBRICA

PRG	MODO	USO
PF 16	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 17	*TIG DC HF 4T CONT.*	Fe 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Fe 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 18	*TIG DC HF 4T B-LEVEL*	Fe 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Fe 2,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 2mm Fe 2,5mm, électrode 1,6mm, apport 2mm
PF 19	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 2,5mm, electrode 1,6mm, weld material 2mm Fe 2,5mm, elettrodo 2,4mm, apporto 3mm Fe 2,5mm, électrode 2,4mm, apport 3mm
PF 20	*TIG DC HF 4T B-LEVEL*	Fe 2,5mm, electrode 2,4mm, weld material 3mm Fe 5mm, elettrodo 3,2mm, apporto 4mm Fe 5mm, électrode 3,2mm, apport 4mm
PF 21	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 5mm, electrode 3,2mm, weld material 4mm Fe 7mm, elettrodo 4mm, apporto 4mm Fe 7mm, électrode 4mm, apport 4mm
PF 22	*TIG DC LIFT 2T CONT.*	Fe 7mm, electrode 4mm, weld material 4mm Fe 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 23	*TIG AC HF 2T CONT.*	Fe 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Al 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Al 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 24	*TIG AC HF 2T PULS.AC*	Al 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Al 2mm, elettrodo 2,4mm, apporto 2mm Al 2mm, électrode 2,4mm, apport 2mm
PF 25	*TIG AC HF 4T B-LEVEL*	Al 2mm, electrode 2,4mm, weld material 2mm Al 3mm, elettrodo 2,4mm, apporto 3mm Al 3mm, électrode 2,4mm, apport 3mm
PF 26	*TIG AC HF 2T CONT.*	Al 3mm, electrode 2,4mm, weld material 3mm Al 5mm, elettrodo 4mm, apporto 4mm Al 5mm, électrode 4mm, apport 4mm
PF 27	*TIG AC HF 4T B-LEVEL*	Al 5mm, electrode 4mm, weld material 4mm Al 5mm, elettrodo 4mm, apporto 4mm Al 5mm, électrode 4mm, apport 4mm
PF 28	*TIG AC HF 2T CONT.*	Al 5mm, electrode 4mm, weld material 4mm Al 6mm, elettrodo 6,2mm, apporto 5mm Al 6mm, électrode 6,2mm, apport 5mm
PF 29	*TIG AC HF 4T CONT.*	Al 6mm, electrode 6,2mm, weld material 5mm Al 7mm, elettrodo 6,2mm, apporto 5mm Al 7mm, électrode 6,2mm, apport 5mm
PF 30	*TIG AC LIFT 4T B-LEVEL*	Al 7mm, electrode 6,2mm, weld material 5mm Al 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Al 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm Al 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm

TAB. 3D — 350A DC

TABELLA DEI PROGRAMMI DI FABBRICA

PRG	MODO	USO
PF 16	*TIG DC HF 2T PULS DC*	Fe 1mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,2mm Fe 1mm, électrode 1,6mm, apport 1,2mm
PF 17	*TIG DC LIFT 2T PULS DC*	Fe 1mm, electrode 1,6mm, weld material 1,2mm Fe 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 18	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Fe 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 19	*TIG DC HF 4T CONT.*	Fe 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Fe 1,5mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Fe 1,5mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 20	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 1,5mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Fe 2,4mm, elettrodo 1,6mm, apporto 2mm Fe 2,4mm, électrode 1,6mm, apport 2mm
PF 21	*TIG DC HF 4T B-LEVEL*	Fe 2,4mm, electrode 1,6mm, weld material 2mm Fe 2,4mm, elettrodo 1,6mm, apporto 2mm Fe 2,4mm, électrode 1,6mm, apport 2mm
PF 22	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 2,4mm, electrode 1,6mm, weld material 2mm Fe 4mm, elettrodo 2,4mm, apporto 3mm Fe 4mm, électrode 2,4mm, apport 3mm
PF 23	*TIG DC LIFT 4T CONT.*	Fe 4mm, electrode 2,4mm, weld material 3mm Fe 5mm, elettrodo 3,2mm, apporto 3mm Fe 5mm, électrode 3,2mm, apport 3mm
PF 24	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 5mm, electrode 3,2mm, weld material 3mm Fe 6mm, elettrodo 3,2mm, apporto 4mm Fe 6mm, électrode 3,2mm, apport 4mm
PF 25	*TIG DC HF 4T B-LEVEL*	Fe 6mm, electrode 3,2mm, weld material 4mm Fe 6mm, elettrodo 3,2mm, apporto 4mm Fe 6mm, électrode 3,2mm, apport 4mm
PF 26	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 6mm, electrode 3,2mm, weld material 4mm Fe 7mm, elettrodo 4mm, apporto 4mm Fe 7mm, électrode 4mm, apport 4mm
PF 27	*TIG DC HF 2T CONT.*	Fe 7mm, electrode 4mm, weld material 4mm Cu 1mm, elettrodo 1,6mm, apporto 1,5mm Cu 1mm, électrode 1,6mm, apport 1,5mm
PF 28	*TIG DC HF 2T CONT.*	Cu 1mm, electrode 1,6mm, weld material 1,5mm Cu 2mm, elettrodo 1,6mm, apporto 2mm Cu 2mm, électrode 1,6mm, apport 2mm
PF 29	*TIG DC HF 2T CONT.*	Cu 2mm, electrode 1,6mm, weld material 2mm Cu 4mm, elettrodo 3,2mm, apporto 3mm Cu 4mm, électrode 3,2mm, apport 3mm
PF 30	*TIG DC HF 2T CONT.*	Cu 4mm, electrode 3,2mm, weld material 3mm Cu 6mm, elettrodo 3,2mm, apporto 3mm Cu 6mm, électrode 3,2mm, apport 3mm Cu 6mm, electrode 3,2mm, weld material 3mm

FIG. E

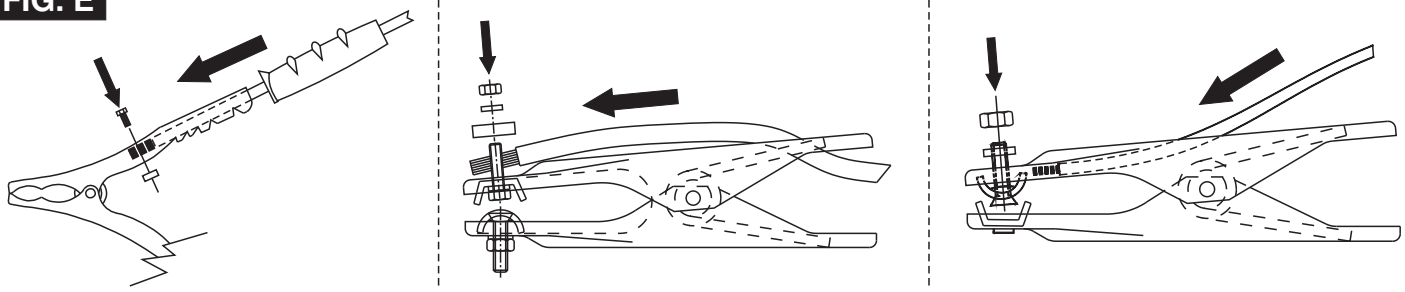
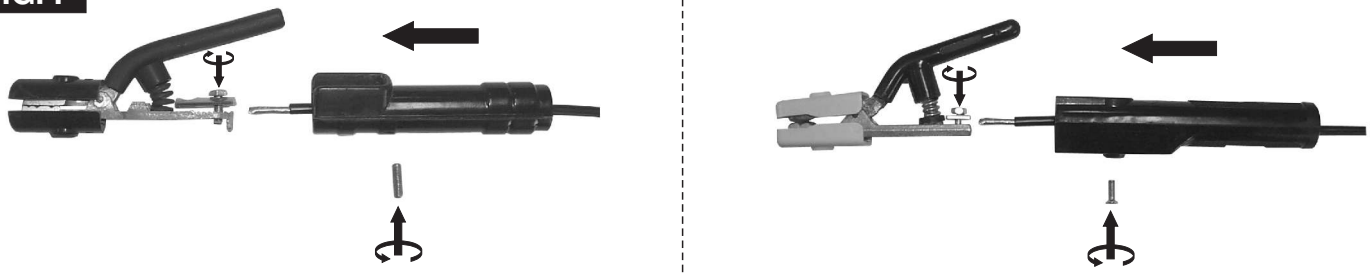


FIG. F



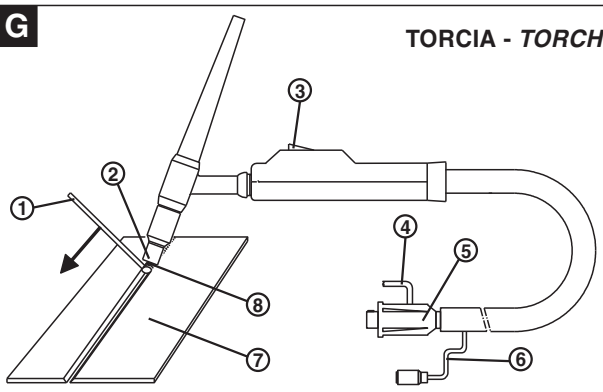
TAB. 4

DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA - *SUGGESTED VALUES FOR WELDING*

		mm	I_2	Ømm	Ømm	Ar	Ømm	
		(mm)	(A)	(mm)	(mm)	(l/min)	(mm)	
TIG DC	Ss	0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	6.5	3	-	
		0.5 -0.8	15 - 30	1	6.5	3	-	
		1	30 - 60	1	6.5	3 - 4	1	
		1.5	70 - 100	1.6	9.5	3 - 4	1.5	
		2	90 - 110	1.6	9.5	4	1.5 - 2.0	
		3	120 - 150	2.4	9.5	5	2 - 3	
		4	140 - 190	2.4	9.5 - 11	5 - 6	3	
		5	190 - 250	3.2	11 - 12.5	6 - 7	3 - 4	
	Cu	0.3 - 0.8	20 - 30	0.5 - 1	6.5	4	-	
		1	80 - 100	1	9.5	6	1.5	
		1.5	100 - 140	1.6	9.5	8	1.5	
		2	130 - 160	1.6	9.5	8	1.5	
TIG AC	Al	1	30 - 45	1 - 1.6	6.5	4 - 6	1.2 - 2	
		1.5	60 - 85	1.6	9.5	4 - 6	2	
		2	70 - 90	1.6	9.5	4 - 6	2	
		3	110 - 160	2.4	11	5 - 6	2	

FIG. G

TORCIA - *TORCH*



- L'ARGON, GAS INERTE, PROTEGGE IL BAGNO DI FUSIONE DALL'OSSIDAZIONE ATMOSFERICA.
- L'ARGON GAZ INERTE, PROTÈGE LE BAIN DE FUSION DE L'OXYDATION ATMOSPHÉRIQUE.
- THE ARGON, INERT GAS, PROTECTS THE WELDING PUDDLE FROM OXIDATION.
- DAS INERTGAS ARGON SCHÜTZT DAS SCHMELZBAD VOR DER ATMOSPHÄRISCHEN OXIDATION.
- EL ARGON, GAS INERTE, PROTEGE EL BAÑO DE FUSION DE LA OXIDACION ATMOSFERICA.
- O ARGO, GÁS INERTE, PROTEGE O BANHO DE FUSÃO DA OXIDAÇÃO ATMOSFÉRICA.
- HET ARGON, EEN INERT GAS, BESCHERMT HET SMELTBAD TEGEN DE ATMOSFERISCHE OXYDATIE.
- ARGON, EN INERT GAS, BESKYTTER SMELTEBADET MOD ATMOSFÆRISK OXIDATION.
- ARGON, JOKA ON JALOKAASU, SUOJAA HITSISULAA ILMASTON AIHEUTTAMALTA HAPETTUMISELTA.
- ARGON, INERT GASS, BESKYTTER FUSJONSBADET MOT ATMOSFÆRISK OKSIDERING.
- DEN INERTA GASEN ARGON SKYDDAR SMÄLTBADET FRÅN OXIDERING .
- ΑΡΓΟΝ ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ, ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ ΤΟ ΒΥΘΙΣΜΑ ΤΗΞΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ.
- АРГОН, ИНЕРТНЫЙ ГАЗ, ЗАЩИЩАЕТ РАСПЛАВ ОТ АТМОСФЕРНОГО ОКИСЛЕНИЯ.

1- EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - FILLER ROD IF NEEDED - BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - EVENTUAL VARILLA DE APORTE - EVENTUAL VARETA DE ENCHIMENTO - EVENTUEEL STAAFJE VAN TOEVOER - EVENTUEL TILSATSSTAV - MAHDOLLINEN LISÄAINESAUVA - STØTTEPINNE - EVENTUELL STAV FÖR PÅSVETSNING - ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ.

2- UGELLO - TUYÈRE - NOZZLE - DÜSE - BOQUILLA - BICO - SPROEIER - DYSE - SUUTIN - SMØRENIPPEL - MUNSTYCKE - МПЕК - СОПЛО.

3- PULSANTE - BOUTON - PUSHBUTTON - DRUCKKNOPF - PULSADOR - BOTÃO - DRUKKNOP - TRYKKNAP - PAINIKE - TAST - KNAPP - ΠΛΗΚΤΡΟ - КНОПКА.

4- GAS - GAZ - GAS - GAS - GAS - GÁS - GAS - GAS - GAS - GASS - GASEN - ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ - ГАЗ.

5- CORRENTE - COURANT - CURRENT - STROM - CORRIENTE - CORRENTE - STROOM - STRØM - STRØM - STRÖM - PEYMA - ТОК.

6- CAVI PULSANTE TORCIA - CÂBLES POUSSOIR TORCHE - TORCH BUTTON CABLES - KABEL BRENNERKNOPF - CABLES DEL PULSADOR SOPLETE - CABOS BOTÃO TOCHA - KABELS DRUKKNOP TOORTS - BRÆNDERKNAPKABEL - PURISTIMEN PAINONAPIN KAAPELIT - KABLER TIL SVEISEBRENNERENS TAST - KABEL KNAPP PÅ SKÄRBRÄNNARE - ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - КАБЕЛИ КНОПКИ ГОРЕЛКИ.

7- PEZZO DA SALDARE - PIÈCE À SOUDER - PIECE TO BE WELDED - WERKSTÜCK - PIEZA A SOLDAR - PEÇA A SOLDAR - TE LASSEN STUK - EMNE, DER SKAL SVEJSES PÅ - HITSATTAVA KAPPALE - STYKKE SOM SKAL SVEISES - STYCKE SOM SKA SVETSAS - ΜΕΤΑΛΛΟ ΠΡΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ.

8- ELETTRODO - ÉLECTRODE - ELECTRODE - ELEKTRODE - ELECTRODO - ELÉCTRODO - ELEKTRODE - ELEKTRODE - ELEKTRODI - ELEKTROD - ELEKTROD - ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - ЭЛЕКТРОД.

FIG. H

- Preparazione dei lembi rivoltati da saldare senza materiale d'apporto.
- Préparation des bords relevés pour soudage sans matériau d'apport.
- Preparation of the folded edges for welding without weld material.
- Herrichtung der gerichteten Kanten, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos rebordeados a soldar sin material de aporte.
- Preparação das abas viradas a soldar sem material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen omgekeerde randen zonder lasmateriaal.
- Forberedelse af de foldede klapper, der skal svejses uden tilført materiale.
- Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistelu ilman lisämateriaalia.
- Forberedelse av de vendte flikene som skal sveises uten ekstra materialer.
- Förberedelse av de vikta kanterna som ska svetsas utan påsvetsat material.
- Προετοιμασία των γυρισμένων χειλών που θα συγκολληθούν χωρίς υλικό τροφοδοσίας
- Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоЯ.

FIG. I

- Preparazione dei lembi xper giunti di testa da saldare con materiale d'apporto.
- Préparation des bords pour joints de tête pour soudage avec matériau d'apport.
- Preparation of the edges for butt weld joints to be welded with weld material.
- Herrichtung der Kanten für Stumpfstöße, die mit Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos para juntas de cabeza a soldar con material de aporte.
- Preparação das abas para juntas de cabeça a soldar com material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen randen kopverbindingen met lasmateria.
- Forberedelse af klapperne til stumpsømme, der skal svejses med tilført materiale.
- Hitsattavien liitospäiden reunojen valmistelu lisämateriaalia käyttämällä.
- Forberedelse av flikene for hodeskjøyter som skal sveises med ekstra materialer.
- Förberedelse av kanter för stumsvetsning med påsvetsat material.
- Προετοιμασία των χειλών για συνδέσεις κεφαλής που θα συγκολληθούν με υλικό τροφοδοσίας.
- Подготовка свариваемых краев длЯ торцевых соединений с материалом припоЯ.

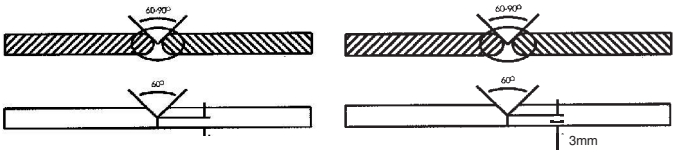
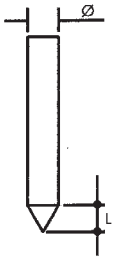
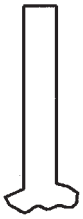


FIG. L

TIG DC





- CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO
- CHECK OF THE ELECTRODE TIP
- CONTROLE DE LA POINTE DE L'ÉLECTRODE
- KONTROLLE DER ELEKTRODENSPITZE
- CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO
- CONTROLO DA PONTA DO ELÉCTRODO
- CONTROLE VAN DE PUNT VAN DE ELEKTRODE
- KONTROL AF ELEKTRODENS SPIDS
- ELEKTRODIN PÄÄN TARKISTUS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPISS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ
- КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА

CORRETTO	CORRENTE SCARSA	CORRENTE ECCESIVA	L= Ø IN CORRENTE CONTINUA
CORRECT	INSUFFICIENT CURRENT	EXCESSIVE CURRENT	IN DIRECT CURRENT
COURANT	COURANT INSUFFISIANT	COURANT EXCESSIF	EN COURANT CONTINU
EXACT	ZU WENIG STROM	ZU VIEL STROM	BEI GLEICHSTROM
KORREKT	CORRIENTE ESCASA	CORRIENTE EXCESIVA	EN CORRIENTE CONTINUA
CORRECTO	CORRENTE INSUFICIENTE	CORRENTE EXCESSIVA	EM CORRENTE CONTÍNUA
CORRECTO	WEINIG STROOM	EXCESSIEVE STROOM	IN CONTINUE STROOM
CORRECT	FOR LAV STRØMSTYRKE	FOR HØJ STRØMSTYRKE	VED JÆVNSTRØM
KORREKT	LIIAN VÄHÄN VIRTAA	LIIKAA VIRTAA	TASAVIRRASSA
OIKEIN	DÅRLIG STRØM	ALTFOR HØY STRØ	MED LIKSTRØM
KORREKT	FÖR LÅG STRÖM	FÖR HÖG STRÖM	I LIKSTRÖM
ΣΩΣΤΟ	ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ	ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ	ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ
ПРАВИЛЬНО	НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК	ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК	ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

TAB.5

TIG AC

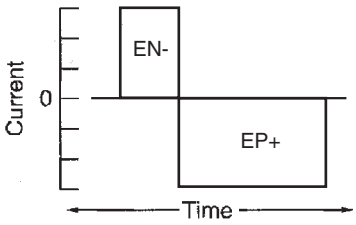
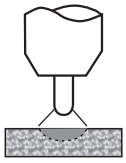
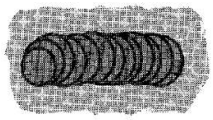
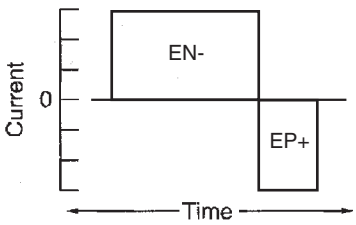
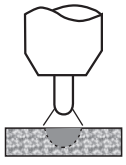
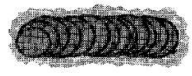
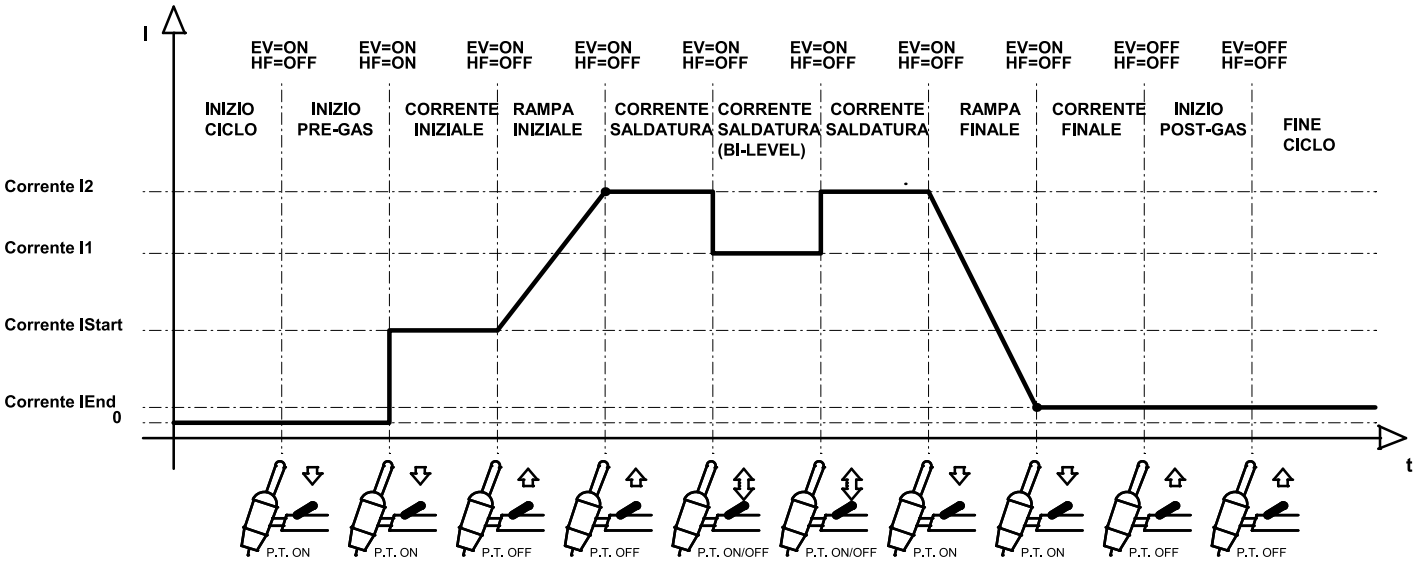
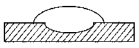
FORME D'ONDA - FORMES D'ONDE - WAVEFORMS - WELLENFORMEN - FORMAS DE ONDA - FORMAS DE ONDA - GOLFVORMEN - IMPULSFORMER - AALLON MUODOT - BØLGEFORMER - VÅGFORMER - ΜΟΡΦΕΣ ΚΥΜΑΤΟΣ - ФОРМЫ ВОЛНЫ	EFFETTO SUL BAGNO - EFFET SUR LE BAIN - EFFECT ON THE POOL - AUSWIRKUNG AUF DAS SCHWEISSBAD - EFECTO EN EL BAÑO - EFEITO NO BANHO - EFFECT OP HET BAD - VIRKNING PÅ BADET - VAIKUTUS LIUOKSESSA - EFFEKT PÅ BADET - EFFEKT PÅ SMÄLTBADET - ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟ ΜΠΑΝΙΟ - ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАСПЛАВ	ASPETTO DELLA SALDATURA - ASPECT DU SOUDAGE - APPEARANCE OF WELD - OPTIK DER SCHWEISSUNG - ASPECTO DE LA SOLDADURA - ASPECTO DA SOLDADURA - UITZICHT VAN HET LASSEN - SVEJSNINGENS UDSEENDE - HITSAUKSEN ULKONÄKÖ - I FORHOLD TIL SVEISINGEN - SVETSNINGENS UTSEENDE - ΟΨΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - ВНЕШНИЙ ВИД СВАРКИ
	 PIU TEMPO IN EP: minore penetrazione. TEMPS SUP. EN EP : pénétration moindre. LONGER TIME IN EP: less penetration. MEHR ZEIT IN EP: geringerer Einbrand. MÁS TIEMPO EN EP: menor penetración. MAIS TEMPO EM EP: menor penetração. MEER TIJD IN EP: kleinere penetratie. LÆNGERE EP-TID: Ringere gennemtrængning. LISÄAIKA EP:SSA: pienempi työntyminen. MER TID I EP: mindre penetrasjon. ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΕ *EP*: κατώτερη διείσδυση. БОЛЬШЕ ВРЕМЕНИ В EP: меньшее проникновение	 Bagno largo e decappaggio visibile. Bain large et décapage visible. Large pool and visible pickling. Breites Bad und sichtbare Entzunderung. Baño ancho y decapado visible. Banho largo e decapagem visível. Breed bad en zichtbaar afbranden. Bredt bad og synlig dekapering. Leveä liuos ja näkyvä syövytys. Større ad og synbar fjerning. Ευρύ μπανιο και αντιληπτό ντεκαπάζ. Расплав широкий и видимое травление
	 PIU TEMPO IN EN: maggiore penetrazione e velocità di saldatura più elevata. TEMPS SUP. EN EN : majeure pénétration et vitesse de soudage plus élevée. LONGER TIME IN EN: greater penetration and faster welding rate. MEHR ZEIT IN EN: größerer Einbrand und höhere Schweißgeschwindigkeit. MAS TIEMPO EN EN: mayor penetración y velocidad de soldadura más elevada. MAIS TEMPO EM EN: maior penetração e velocidade de soldadura mais elevada. MEER TIJD IN EN: grotere penetratie en hogere lassnelheid. LÆNGERE EN-TID: Bedre gennemtrængning og højere svejsehastighed. LISÄAIKA EN:SSA: suurempi työntyminen ja suurempi hitsausnopeus. MER TID I EN: større penetrasjon og høyere sveisehastighet. ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΕ EN: μεγαλύτερη διείσδυση και υψηλότερη ταχύτητα συγκόλλησης. БОЛЬШЕ ВРЕМЕНИ В EN: большее проникновение и более высокая скорость сварки.	 Bagno stretto, senza decappaggio visibile. Bain étroit sans décapage visible. Narrow pool, without visible pickling. Schmales Schweißbad, ohne sichtbare Entzunderung. Baño estrecho, sin decapado visible. Banho estreito, sem decapagem visível. Smal bad, zonder zichtbaar afbranden. Smalt bad uden synlig dekapering. Kapea liuos, ilman näkyvää syövytystä. Smalt bad: uten synbar fjerning. Στενό μπάνιο, χωρίς αντιληπτό ντεκαπάζ. Расплав узкий, без видимого травления

FIG. M

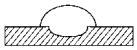


LEGENDA: EV = Elettrovalvola
PT = Pulsante torcia
HF = Alta frequenza (se attiva)

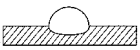
FIG. N



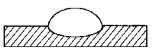
ADVANCEMENT TOO SLOW
AVANZAMENTO TROPPO LENTO
AVANCEMENT TROP FAIBLE
ZU LANGASAMES ARBEITEN
LASSNELHEID TE LAAG
AVANCE DEMASIADO VELOZ
AVANÇO MUITO LENTO
GÅR FOR LANGSOMT FREMAD
EDISTYS LIIAN HIDAS
FOR SAKTE FREMDRIFT
FÖR LÅNGSAM FLYTTNING
ΠΟΛΥ ΑΡΓΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ
Медленное перемеще ние электрода
AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN LASSÚ
AVANSARE PREA LENTĂ
POSUW ZBYT WOLNY
PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV
PRÍLIŠ POMALÝ POSUV
PREPOČASNO NAPREDOVANJE
PRESPORO NAPREDOVANJE
PER LĖTAS JUDĖJIMAS
LIIGA AEGLANE EDASIMINEK
KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK LĒNA
ПРЕКАЛЕНО БАВНО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА



ARC TOO SHORT
ARCO TROPPO CORTO
ARC TROP COURT
ZU KURZER BOGEN
LICHTBOOG TE KORT
ARCO DEMASIADO CORTO
ARCO MUITO CURTO
LYSBUEN ER FOR KORT
VALOKAARI LIIAN LYHYT
FOR KORT BUE
BÅGEN ÄR FÖR KORT
ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΟ ΤΟΞΟ
Слишком короткая дуга
AZ ÍV TÚLSÁGOSAN RÖVID
ARC PREA SCURT
ŁUK ZBYT KRÓTKI
PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLOUK
PRÍLIŠ KRÁTKY OBLÚK
PREKRATEK OBLOK
PREKRATAK LUK
PER TRUMPAS LANKAS
LIIGA LÜHIKE KAAR
LOKS IR PĀRĀK ĪSS
МНОГО КЪСА ДЪГА

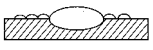


CURRENT TOO LOW
CORRENTE TROPPO BASSA
COURANT TROP FAIBLE
ZU GERINGER STROM
LASSTROOM TE LAAG
CORRIENTE DEMASIADO BAJA
CORRENTE MUITO BAIXA
FOR LILLE STRØMSTYRKE
VIRTA LIIAN ALHAINEN
FOR LAV STRØM
FÖR LITE STRÖM
ΟΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ ΡΕΥΜΑ
Слишком слабый ток сварки
AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN ALACSONY
CURENT CU INTENSITATE PREA SCĂZUTĂ
PRąD ZBYT NISKI
PŘÍLIŠ NÍZKÝ PROUD
PRÍLIŠ NÍZKY PRÚD
PREŠIBEK ELEKTRIČNI TOK
PRESLABA STRUJA
PER SILPNA SROVĖ
LIIGA MADAL VOOL
STRĀVA IR PĀRĀK VĀJA
МНОГО НИСЪК ТОК



CURRENT CORRECT
CORDONE CORRETTO
CORDON CORRECT
RICHTIG
JUISTE LASSTROOM
CORDON CORRECTO
CORRENTE CORRECTA
KORREKT STRØMSTYRKE
VIRTA OIKEA
RIKTIG STRØM
RÄTT STRÖM
ΣΩΣΤΟ ΚΟΡΔΟΝΙ
Нормальный шов
A ZÁRÓVONAL PONTOS
CORDON DE SUDURĂ CORECT
PRAWIDŁOWY ŚCIEG
SPRÁVNÝ SVAR
SPRÁVNY ZVAR
PRAVILEN ZVAR
ISPRAVLJENI KABEL
TAISYKLINGA SIŪLĖ
KORREKTNE NÖÖR
PAREIZA ŠUVE
ПРАВИЛЕН ШЕВ

ADVANCEMENT TOO FAST
AVANZAMENTO TROPPO VELOCE
AVANCEMENT EXCESSIF
ZU SCHNELLES ARBEITEN
LASSNELHEID TE HOOG
AVANCE DEMASIADO LENTO
AVANÇO MUITO RAPIDO
GÅR FOR HURTIGT FREMAD
EDISTYS LIIAN NOPEA
FOR RASK FREMDRIFT
FÖR SNABB FLYTTNING
ΠΟΛΥ ΓΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ
Быстрое перемещение электрода
AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN GYORS
AVANSARE PREA RAPIDĂ
POSUW ZBYT SZYBKI
PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV
PRÍLIŠ RÝCHLY POSUV
PREHITRO NAPREDOVANJE
PREBRZO NAPREDOVANJE
PER GREITAS JUDĖJIMAS
LIIGA KIIRE EDASIMINEK
KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK ĀTRA
ПРЕКАЛЕНО БЪЗО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА



ARC TOO LONG
ARCO TROPPO LUNGO
ARC TROP LONG
ZU LANGER BOGEN
LICHTBOOG TE LANG
ARCO DEMASIADO LARGO
ARCO MUITO LONGO
LYSBUEN ER FOR LANG
VALOKAARI LIIAN PITKÄ
FOR LANG BUE
BÅGEN ÄR FÖR LÅNG
ΠΟΛΥ ΜΑΚΡΥ ΤΟΞΟ
Слишком длинная дуга
AZ ÍV TÚLSÁGOSAN HOSSZÚ
ARC PREA LUNG
ŁUK ZBYT DŁUGI
PŘÍLIŠ DLOUHÝ OBLOUK
PRÍLIŠ DLHÝ OBLÚK
PREDOLG OBLOK
PREDUGI LUK
PER ILGAS LANKAS
LIIGA PIKK KAAR
LOKS IR PĀRĀK GARŠ
ПРЕКАЛЕНО ДЪЛГА ДЪГА

CURRENT TOO HIGH
CORRENTE TROPPO ALTA
COURANT TROP ELEVE
ZU VIEL STROM
SPANNING TE HOOG
CORRIENTE DEMASIADO ALTA
CORRENTE MUITO ALTA
FOR STOR STRØMSTYRKE
VIRTA LIIAN VOIMAKAS
FOR HØY STRØM
FÖR MYCKET STRÖM
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ ΡΕΥΜΑ
Слишком большой ток сварки
AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN MAGAS
CURENT CU INTENSITATE PREA RIDICATĂ
PRąD ZBYT WYSOKI
PŘÍLIŠ VYSOKÝ PROUD
PRÍLIŠ VYSOKÝ PRÚD
PREMOČAN ELEKTRIČNI TOK
PREJAKA STRUJA
PER STIPRI SROVĖ
LIIGA TUGEV VOOL
STRĀVA IR PĀRĀK STIPRA
МНОГО ВИСОК ТОК

(GB) GUARANTEE

The manufacturer guarantees proper operation of the machines and undertakes to replace free of charge any parts should they be damaged due to poor quality of materials or manufacturing defects within 12 months of the date of commissioning of the machine, when proven by certification. Returned machines, also under guarantee, should be dispatched CARRIAGE PAID and will be returned CARRIAGE FORWARD. This with the exception of, as decreed, machines considered as consumer goods according to European directive 1999/44/EC, only when sold in member states of the EU. The guarantee certificate is only valid when accompanied by an official receipt or delivery note. Problems arising from improper use, tampering or negligence are excluded from the guarantee. Furthermore, the manufacturer declines any liability for all direct or indirect damages.

(I) GARANZIA

La ditta costruttrice si rende garante del buon funzionamento delle macchine e si impegna ad effettuare gratuitamente la sostituzione dei pezzi che si deteriorassero per cattiva qualità di materiale e per difetti di costruzione entro 12 mesi dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Le macchine rese, anche se in garanzia, dovranno essere spedite in PORTO FRANCO e verranno restituite in PORTO ASSEGNATO. Fanno eccezione, a quanto stabilito, le macchine che rientrano come beni di consumo secondo la direttiva europea 1999/44/CE, solo se vendute negli stati membri della EU. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna. Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione o incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti.

(F) GARANTIE

Le fabricant garantit le fonctionnement correct des machines et s'engage à remplacer gratuitement les composants endommagés à la suite d'une mauvaise qualité de matériel ou d'un défaut de fabrication durant une période de 12 mois à compter de la mise en service de la machine attestée par le certificat. Les machines rendues, même sous garantie, doivent être expédiées en PORT FRANC et seront renvoyées en PORT DÛ. Font exception à cette règle les machines considérées comme biens de consommation selon la directive européenne 1999/44/CE et vendues aux états membres de l'EU uniquement. Le certificat de garantie n'est valable que s'il est accompagné de la preuve d'achat ou du bulletin de livraison. Tous les inconvénients dus à une utilisation incorrecte, une manipulation ou une négligence sont exclus de la garantie. La société décline en outre toute responsabilité pour tous les dommages directs ou indirects.

(D) GEWÄHRLEISTUNG

Der Hersteller übernimmt die Gewährleistung für den einwandfreien Betrieb der Maschinen und verpflichtet sich, solche Teile kostenlos zu ersetzen, die aufgrund schlechter Materialqualität und von Herstellungsfehlern innerhalb von 12 Monaten ab der Inbetriebnahme schadhaft werden. Als Nachweis der Inbetriebnahme gilt der Garantieschein. Werden Maschinen zurückgesendet, muß dies - auch im Rahmen der Gewährleistung - FRACHTFREI geschehen. Sie werden anschließend per FRACHTNACHNACHNAME wieder zurückgesendet. Von den Regelungen ausgenommen sind Maschinen, die nach der Europäischen Richtlinie 1999/44/EG unter die Verbrauchsgüter fallen, und nur dann, wenn sie in einem Mitgliedstaat der EU verkauft worden sind. Der Garantieschein ist nur gültig, wenn ihm der Kassenbon oder der Lieferschein beiliegt. Unsere Gewährleistung bezieht sich nicht auf Schäden aufgrund fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung oder aufgrund von Fremdeinwirkung. Außerdem wird jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen.

(E) GARANTÍA

La empresa fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sustitución de las piezas que se deterioren por mala calidad del material y por defectos de fabricación en los 12 meses posteriores a la fecha de puesta en funcionamiento de la máquina, comprobada en el certificado. Las máquinas entregadas, incluso en garantía, deberán ser enviadas a PORTE PAGADO y se devolverán a PORTE DEBIDO. Son excepción, según cuanto establecido, las máquinas que se consideran bienes de consumo según la directiva europea 1999/44/CE sólo si han sido vendidas en los estados miembros de la UE. El certificado de garantía tiene validez sólo si está acompañado de resguardo fiscal o albarán de entrega. Los problemas derivados de una mala utilización, modificación o negligencia están excluidos de la garantía. Además, se declina cualquier responsabilidad por todos los daños directos e indirectos.

(P) GARANTIA

A empresa fabricante torna-se garante do bom funcionamento das máquinas e compromete-se a efectuar gratuitamente a substituição das peças que porventura se deteriorarem devido à má qualidade de material e por defeitos de fabricação no prazo de 12 meses da data de entrada da máquina em funcionamento, comprovada no certificado. As máquinas devolvidas, mesmo se em garantia, deverão ser despachadas em PORTO FRANCO e serão devolvidas com FRETE A PAGAR. São excepção, a quanto estabelecido, as máquinas que são consideradas como bens de consumo segundo a directiva europeia 1999/44/CE, somente se vendidas nos estados-membros da EU. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado pela nota fiscal ou conhecimento de entrega. Os inconvenientes decorrentes de utilização imprópria, adulteração ou descuido, são excluídos da garantia. Para além disso, o fabricante exime-se de qualquer responsabilidade para todos os danos directos e indirectos.

(NL) GARANTIE

De fabrikant is garant voor de goede werking van de machines en verplicht er zich toe gratis de vervanging uit te voeren van de stukken die afslijten omwille van de slechte kwaliteit van het materiaal en omwille van fabricagefouten, binnen de 12 maanden vanaf de datum van in bedrijfstelling van de machine, bevestigd op het certificaat. De geretourneerde machines, ook al zijn ze in garantie, moeten PORTVRIJ verzonden worden en zullen op KOSTEN BESTEMMELING teruggestuurd worden. Hierop maken een uitzondering de machines die vallen onder de verbruiksartikelen overeenkomstig de Europese richtlijn, 1999/44/EG, alleen indien ze verkocht zijn in de lidstaten van de EU. Het garantiecertificaat is alleen geldig indien het vergezeld is van de fiscale reçu of van het ontvangstbewijs. De inconveniënten te wijten aan een slecht gebruik, schendingen of nalatigheid zijn uitgesloten uit de garantie. Bovendien wijst men alle verantwoordelijkheid af voor alle rechtstreekse en onrechtstreekse schade.

(DK) GARANTI

Producenten stiller garanti for, at maskinerne fungerer ordentligt, og forpligter sig til vederlagsfrit at udskifte de dele, der måtte fremvise defekter på grund af ringe materialekvalitet eller fabrikationsfejl i løbet af de første 12 måneder efter maskinens idriftsættelsesdato, der fremgår af beviset. Selvom de returnerede maskiner er i garanti, skal de sendes FRANKO FRAGT, mens de tilbageleveres PR. EFTERKRAV. Dette gælder dog ikke for de maskiner, der i henhold til Direktivet 1999/44/EØF udgør forbrugsgoder, men kun på betingelse af at de sælges i EU-landene. Garantibeviset er kun gyldigt, hvis der vedlægges en kassebon eller fragtpapirer. Garantien dækker ikke for forstyrrelser, der skyldes forkert anvendelse, manipulering eller skødesløshed. Producenten fralægger sig desuden ethvert ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(SF) TAKUU

Valmistusyritys takaa koneiden hyvän toimivuuden sekä huolehtii huonolaatuisen materiaalin ja rakennusvirheiden takia huonontuneiden osien vaihdosta ilmaiseksi 12 kuukauden sisällä koneen käyttöönottopäivästä, mikä ilmenee sertifikaatista. Palautettavat koneet, myös takuussa olevat, on lähetettävä LÄHETTÄJÄN KUSTANNUKSELLA ja ne palautetaan VASTAANOTTAJAN KUSTANNUKSELLA. Poikkeuksen muodostavat koneet, jotka asetuksissa kuuluvat kulutushyödykkeisiin eurooppalaisen direktiivin 1999/44/EC mukaan vain, jos ne myydään EU:n jäsen maisssa. Takuutodistus on voimassa vain, jos siihen on liitetty verotuskuitti tai todistus tavaran toimituksesta. Takuu ei kata väärinkäytöstä, vaurioittamisesta tai huolimattomuudesta johtuvia haittoja. Lisäksi yritys kieltäytyy ottamasta vastuuta kaikista välittömistä tai välillisistä vaurioista.

(N) GARANTI

Tilverkeren garanterer maskinens korrekte funksjon og forplikter seg å utføre gratis bytte av deler som blir ødelagt på grunn av en dårlig kvalitet i materialer eller konstruksjonsfeil som oppstår innen 12 måneder fra maskinens igangsetting, i overensstemmelse med sertifikatet. Maskiner som sendes tilbake, også i løpet av garantiperioden, skal skikkes FRAKTFRITT och skal sendes tilbake MED BETALNING AV MOTTAKEREN, unntatt maskinene som tilhører forbrukningsvarer ifølge europadirektiv 1999/44/EC, kun hvis de selges i en av EUs medlemsstater. Garantisertifikatet er gyldig kun sammen med kvittering eller leveringsblankett. Feil som oppstår på grunn av galt bruk, manipulering eller slurv, er utelukket fra garantin. Dessuten frasier seg selskapet alt ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(S) GARANTI

Tillverkaren garanterar att maskinerna fungerar bra och åtar sig att kostnadsfritt byta ut delar som går sönder p.g.a. dålig materialkvalitet och defekter inom 12 månader efter idriftsättningen av maskinen, som ska styrkas av intyg. De maskiner som lämnas tillbaka, även om de täcks av garantin, måste skickas FRAKTFRITT, och kommer att skickas tillbaka PÅ MOTTAGARENS BEKOSTNAD. Ett undantag från detta utgörs av de maskiner som räknas som konsumtionsvaror enligt EU-direktiv 1999/44/EG, och då enbart om de har sålts till något av EU:s medlemsländer. Garantisedeln är bara giltig tillsammans med kvitto eller leveranssedel. Problem som beror på felaktig användning, åverkan eller vårdslöshet täcks inte av garantin. Tillverkaren frånsäger sig även allt ansvar för direkt och indirekt skada.

(GR) ΕΓΓΥΗΣΗ

Η κατασκευαστική εταιρία εγγυάται την καλή λειτουργία των μηχανών και δεσμεύεται να εκτελέσει δωρεάν την αντικατάσταση τμημάτων σε περίπτωση φθοράς τους εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή ελαττωμάτων κατασκευής, εντός 12 μηνών από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργίας του μηχανήματος επιβεβαιωμένη από το πιστοποιητικό. Τα μηχανήματα που επιστρέφονται, ακόμα και αν είναι σε εγγύηση, θα στέλνονται ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ και θα επιστρέφονται με έξοδα ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΣΤΟΝ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ. Εξαιρούνται από τα οριζόμενα τα μηχανήματα που αποτελούν καταναλωτικά αγαθά σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 1999/44/ΕC μόνο αν πωλούνται σε κράτη μέλη της ΕΕ. Το πιστοποιητικό εγγύησης ισχύει μόνο αν συνοδεύεται από επίσημη απόδειξη πληρωμής ή απόδειξη παραλαβής. Ενδεχόμενα προβλήματα οφειλόμενα σε κακή χρήση, παραποίηση ή αμέλεια, αποκλείονται απο την εγγύηση. Απορρίπτεται, επίσης, κάθε ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη άμεση ή έμμεση.

(RU) ГАРАНТИЯ

Компания-производитель гарантирует хорошую работу машинного оборудования и обязуется бесплатно произвести замену частей, имеющих неисправности, явившиеся следствием плохого качества материала или дефектов производства, в течении 12 месяцев с даты пуска в эксплуатацию машинного оборудования, проставленной на сертификате. Возвращенное оборудование, даже находящееся под действием гарантии, должно быть направлено на условиях ПОРТО ФРАНКО и будет возвращено в УКАЗАННОЕ МЕСТО. Из оговоренного выше исключается машинное оборудование, считающееся товарами потребления, в соответствии с европейской директивой 1999/44/ЕС, только в том случае, если они были проданы в государствах, входящих в ЕС. Гарантийный сертификат считается действительным только при условии, что к нему прилагается товарный чек или товаросопроводительная накладная. Неисправности, возникшие из-за неправильного использования, порчи или небрежного обращения, не покрываются действием гарантии. Дополнительно производитель снимает с себя любую ответственность за какой-либо прямой или непрямой ущерб.

(H) JÓTÁLLÁS

A gyártó cég jótállást vállal a gépek rendeltetésszerű üzemeléséért illetve vállalja az alkatrészek ingyenes kicserélését ha azok az alapanyag rossz minőségéből valamint gyártási hibából erednek a gép üzembe helyezésének a bizonylat szerint igazolható napjától számított 12 hónapon belül. A cserélendő alkatrészeket még a jótállás keretében is BÉRMENTESEN kell visszaküldeni, amelyek UTÓVÉTTEL lesznek a vevőhöz kiszállítva. Kivételt képeznek e szabály alól azon gépek, melyek az Európai Unió 199/44/EC irányelve szerint meghatározott fogyasztási cikknek minősülnek, s az EU tagországaiban kerültek értékesítésre. A jótállás csak a blokki igazolás illetve szállítólevél mellékletével érvényes. A nem rendeltetésszerű használatból, megrongálásból illetve nem megfelelő gondossággal való kezelésből eredő rendellenességek a jótállást kizárják. Kizárt továbbá bárminemű felelősségvállalás minden közvetlen és közvetett kárért.

(RO) GARANŢIE

Fabricantul garantează buna funcţionare a aparatelor produse şi se angajează la înlocuirea gratuită a pieselor care s-ar putea deteriora din cauza calităţii scadente a materialului sau din cauza defectelor de construcţie în max. 12 luni de la data punerii în funcţiune a aparatului, dovedită cu certificatul de garanţie. Aparatele restituite, chiar dacă sunt în garanţie, se vor expedia FĂRĂ PLATĂ şi se vor restitui CU PLATA LA PRIMIRE. Fac excepţie, conform normelor, aparatele care se categorisesc ca şi bunuri de consum, conform directivei europene 1999/44/EC, numai dacă acestea sunt vândute în statele membre din UE. Certificatul de garanţie este valabil numai dacă este însoţit de bonul fiscal sau de fişa de livrare. Nefuncţionarea cauzată de o utilizare improprie, manipulare inadecvată sau neglijenţă este exclusă din dreptul la garanţie. În plus fabricantul îşi declină orice responsabilitate faţă de toate daunele provocate direct şi indirect.

(PL) GWARANCJA

Producent gwarantuje prawidłowe funkcjonowanie urządzeń i zobowiązuje się do bezpłatnej wymiany części, które zepsują się w wyniku złej jakości materiału lub wad fabrycznych w ciągu 12 miesięcy od daty uruchomienia urządzenia, poświadczonej na gwarancji. Urządzenia przesłane do Producenta, również w okresie gwarancji, należy wysłać na warunkach PORTO FRANKO, po naprawie zostaną one zwrócone na koszt odbiorcy. Zgodnie z ustaleniami wyjątkiem są te urządzenia, które są odsyłane jako dobra konsumpcyjne, zgodnie z dyrektywą europejską 1999/44/WE, wyłącznie, jeżeli zostały sprzedane w krajach członkowskich UE. Karta gwarancyjna jest ważna wyłącznie, jeżeli towarzyszy jej kwit fiskalny lub dowód dostawy. Trudności wynikające z nieprawidłowego użytkowania, naruszenia lub niedbałości o urządzenia nie są objęte gwarancją. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie szkody pośrednie i bezpośrednie.

(CZ) ZÁRUKA

Výrobce ručí za správnou činnost strojů a zavazuje se provést bezplatnou výměnu dílů opotřebovaných z důvodu špatné kvality materiálu a následkem konstrukčních vad do 12 měsíců od data uvedení stroje do provozu, uvedeného na záručním listě. Vrácené stroje a to i v záruční době musí být odeslány se ZAPLACENÝM POŠTOVNÝM a budou vráceny na NÁKLADY PŘÍJEMCE. Na základě dohody tvoří výjimku stroje spadající do spotřebního majetku ve smyslu směrnice 1999/44/ES pouze za předpokladu, že byly prodány v členských státech EU. Záruční list má platnost pouze v případě, že je předložen spolu s účtenkou nebo dodacím listem. Poruchy vyplývající z nesprávného použití, úmyslného poškození nebo chybějící péče nespadají do záruky. Odpovědnost se dále nevztahuje na všechny přímé a nepřímé škody.

(SK) ZÁRUKA

Výrobca ručí za správnu činnosť strojov a zaväzuje sa vykonať bezplatnú výmenu dielov opotrebovaných z dôvodu zlej kvality materiálu a následkom konštrukčných vád do 12 mesiacov od dátumu uvedenia stroja do prevádzky, uvedeného na záručnom liste. Vrátené stroje a to i v podmienkach záručnej doby musia byť odoslané so ZAPLATENÝM POŠTOVNÝM a budú vrátené na NÁKLADY PRÍJEMCU. Na základe dohody výnimku tvoria stroje spadajúce do spotrebného majetku, v zmysle smernice 1999/44/ES, len za predpokladu, že boli predané v členských štátoch EU. Záručný list je platný len v prípade, keď je predložený spolu s účtenkou alebo dodacím listom. Poruchy vyplývajúce z nesprávneho použitia, neoprávneného zásahu alebo nedostatočnej starostlivosti nespadajú do záruky. Zodpovednosť sa ďalej nevzťahuje na všetky priame i nepriame škody.

(SI) GARANCIJA

Proizvajalec zagotavlja pravilno delovanje strojev in se zavezuje, da bo brezplačno zamenjal dele, ki se bodo obrabili zaradi slabe kakovosti materiala in zaradi napak pri proizvodnji v roku 12 mesecev od dne začetka delovanja stroja, ki je naveden na certifikatu. Stroje, tudi če zanje še velja garancija, je treba poslati do proizvajalca na stroške stranke in bodo na stroške stranke le-tej tudi vrnjeni. Izjema so stroji, ki so del potrošnih dobrin v skladu z evropsko direktivo 1999/44/ES, le če so bili prodani v državi članici EU. Garancijsko potrdilo je veljavno le, če sta mu priložena veljaven račun ali prevzemnica. Neprijetnosti, ki izhajajo iz nepravilne uporabe, posegov ali malomarnosti, garancija ne pokriva. Poleg tega proizvajalec zavrača odgovornost za vse neposredne in posredne poškodbe.

(HR) GARANCIJA

Proizvođač garantira ispravan rad strojeva i obvezuje se izvršiti besplatno zamjenu dijelova koji su oštećeni zbog loše kvalitete materijala i zbog tvorničkih grešaka, u roku od 12 mjeseci od dana pokretanja stroja, koji je potvrđen na garantnom listu. Vraćeni strojevi, i ako su pod garancijom, moraju biti poslani bez plaćanja troškova prijevoza. Iznimka su strojevi koji se vraćaju kao potrošni materijal, u skladu sa Europskom odredbom 1999/44/EC, samo ako su prodani zemljama članicama EU-a. Garantni list vrijedi samo ako je popraćen računom ili dostavnom listom. Oštećenja nastala uslijed neispravne upotrebe, izmjena izvršenih na stroju ili nemara nisu pokriveni garancijom. Proizvođač se ujedno odriče bilo kakve odgovornosti za sve izravne i neizravne štete.

(LT) GARANTIJA

Gamintojas garantuoja nepriekaištingą įrenginio veikimą ir įsipareigoja nemokamai pakeisti gaminio dalis, susidėvėjusias as susigadinusias dėl prastos medžiagos kokybės ar dėl konstrukcijos defektų 12 mėnesių laikotarpyje nuo įrenginio paleidimo datos, kuri turi būti paliudyta pažymėjimu. Grąžinami įrenginiai, net ir galiojant garantijai, turi būti siunčiami ir bus sugrąžinti atgal PIRKĖJO lėšomis. Išimtį aukščiau aprašytai sąlygai sudaro prietaisai, kurie pagal 1999/44/EC Europos direktyvą gali būti laikomi plataus vartojimo prekėmis bei yra parduodami tik ES šalyse. Garantinis pažymėjimas galioja tik tuo atveju, jei yra lydimas fiskalinio čekio arba pristatymo dokumento. Į garantiją nėra įtraukti nesklandumai, susiję su netinkamu prietaiso naudojimu, aplaidumu ar prasta jo priežiūra. Gamintojas taip pat atsiriboja nuo atsakomybės už bet kokius tiesioginius ar netiesioginius nuostolius.

(EE) GARANTII

Tootjafirma vastutab masinate hea funktsioneerimise eest ja kohustub asendama tasuta osad, mis riknevad halva kvaliteediga materjali ja konstruktsioonidefektide tõttu, 12 kuu jooksul alates masina käikupanemise sertifikaadil tõestatud kuupäevast. Tagasi saadetavad masinad, ka kehtiva garantiiga, tuleb saata TASUTUD POSTIMAKSUGA ja nende tagastamise SAATEKULUD ON KAUBASAAJA TASUDA. Nagu kehtestatud, teevad erandi masinad, mis kuuluvad euroopa normatiivi 1999/44/EC kohaselt tarbekauba kategooriasse ja ainult siis, kui müüdud ÜE liikmesriikides. Garantiisertifikaat kehtib ainult koos ostu- või kättetoimetamiskviitungiga. Garantii ei hõlma riknemisi, mis on põhjustatud seadme väärast käsitsemisest, modifitseerimisest või hoolimatust kasutamisest. Peale selle ei vastuta firma kõigi otseste või kaudsete kahjude eest.

(LV) GARANTIJA

Ražotājs garantē mašīnu labu darbspēju un apņemas bez maksas nomainīt detaļas, kuras nodilst materiāla sliktas kvalitātes dēļ vai ražošanas defektu dēļ 12 mēnešu laikā kopš sertifikātā norādītā mašīnas ekspluatācijas sākuma datuma. Atpakaļ nosūtāmas mašīnas, pat to garantijas laikā, ir jānosūta saskaņā ar FRANKO-OSTA noteikumiem un ražotājs tās atgriezīs uz NORĀDĪTO OSTU. Minētie nosacījumi neattiecas uz mašīnām, kuras saskaņā ar Eiropas direktīvu 1999/44/EC tiek uzskatītas par patēriņa preci, bet tikai gadījumā, ja tās tiek pārdotas ES dalībvalstīs. Garantijas sertifikāts ir spēkā tikai kopā ar kases čeku vai pavadzīmi. Garantija neattiecās uz gadījumiem, kad bojājumi ir radušies nepareizās izmantošanas, noteikumu neievērošanas vai nolaidības dēļ. Turklāt, šajā gadījumā ražotājs noņem jebkādu atbildību par tiešajiem un netiešajiem zaudējumiem.

(BG) ГАРАНЦИЯ

Фирмата производител гарантира за доброто функциониране на машините и се задължава да извърши безплатно подмяната на части, които са се повредили, заради некачествен материал или производствени дефекти, до 12 месеца от датата на пускане в действие на машината, доказана с гаранционна карта. Върнатите машини, дори и в гаранция, трябва да бъдат изпратени със ЗАПЛАТЕН ПРЕВОЗ и ще бъдат върнати с НАЛОЖЕН ПЛАТЕЖ. С изключение на машините, които се считат за движимо имущество за постоянно ползване, както е установено от европейската директива 1999/44/ЕС, само ако машините са продавани в страни членки на Европейския съюз. Гаранционната карта е валидна, само ако е придружена от фискален бон или разписка за доставка. Нередностите, произтичащи от лоша употреба или небрежност, са изключени от гаранцията. Освен това се отклонява всякаква отговорност за директни или индиректни щети.

GB CERTIFICATE OF GUARANTEE
I CERTIFICATO DI GARANZIA
F CERTIFICAT DE GARANTIE
D GARANTIEKARTE
E CERTIFICADO DE GARANTIA
P CERTIFICADO DE GARANTIA
NL GARANTIEBEWIJS
DK GARANTIBEVIS

SF TAKUUTODISTUS
N GARANTIBEVIS
S GARANTISEDEL
GR ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ
RU ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ
H GARANCIALEVÉL
RO CERTIFICAT DE GARANŢIE
PL CERTYFIKAT GWARANCJI

CZ ZÁRUČNÍ LIST
SK ZÁRUČNÝ LIST
SI CERTIFICAT GARANCIJE
HR GARANTNI LIST
LT GARANTINIS PAŽYMĖJIMAS
EE GARANTIISERTIFIKAAT
LV GARANTIJAS SERTIFIKĀTS
BG ГАРАНЦИОННА КАРТА

MOD. / MONT / МОД. / ŰRLAP / MUDEL / МОДЕЛ / Št / Br.

.....

NR. / ΑΡΙΘΜ / È. / Č. / НОМЕР:

.....

GB Date of buying - **I** Data di acquisto - **F** Date d'achat - **D** Kauftdatum
E Fecha de compra - **P** Data de compra - **NL** Datum van aankoop - **DK** Købsdato
SF Ostopäivämäärä **N** Innkjøpsdato - **S** Inköpsdatum - **GR** Ημερομηνία αγοράς.
RU Дата продажи - **H** Vásárlás kelte - **RO** Data achiziţiei - **PL** Data zakupu
CZ Datum zakoupení - **SK** Dátum zakúpenia - **SI** Datum nakupa - **HR** Datum kupnje
LT Pirkimo data - **EE** Ostu kuupäev - **LV** Pirkšanas datums - **BG** ДАТА НА ПОКУПКАТА

.....

GB	Sales company	(Name and Signature)
I	Ditta rivenditrice	(Timbro e Firma)
F	Revendeur	(Chachet et Signature)
D	Händler	(Stempel und Unterschrift)
E	Vendedor	(Nombre y sello)
P	Revendedor	(Carimbo e Assinatura)
NL	Verkoper	(Stempel en naam)
DK	Forhandler	(stempel og underskrift)
SF	Jälleenmyyjä	(Leima ja Allekirjoitus)
N	Forhandler	(Stempel og underskrift)
S	Återförsäljare	(Stämpel och Underskrift)
GR	Κατάστημα πώλησης	(Σφραγίδα και υπογραφή)

RU	ШТАМП и ПОДПИСЬ	(ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)
H	Eladás helye	(Pecsét és Aláírás)
RO	Reprezentant comercial	(Ştampila şi semnătura)
PL	Firma odsprzedająca	(Pieczęć i Podpis)
CZ	Prodejce	(Razítko a podpis)
SK	Predajca	(Pečiatka a podpis)
SI	Prodajno podjetje	(Žig in podpis)
HR	Tvrtka prodavatelj	(Pečat i potpis)
LT	Pardavėjas	(Antspaudas ir Parašas)
EE	Edasimüügi firma	(Tempel ja allkiri)
LV	Izplātītājs	(Zīmogs un paraksts)
BG	ПРОДАВАЧ	(Подпис и Печат)

CE

The product is in compliance with:
Il prodotto è conforme a:
Le produit est conforme aux
Die maschine entspricht:
Het produkt overeenkomstig de
El producto es conforme as:
O produto è conforme as:
At produktet er i overensstemmelse med:
Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:

At produktet er i overensstemmelse med:
Att produkten är i överensstämmelse med:
Το προϊόνείναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:
Заявляется, что изделие соответствует:
A termék megfelel a következőknek:
Produsul este conform cu:
Produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw:
Výrobok je v súlade so:
Výrobek je ve shodě se:

Proizvod je v skladu z:
Proizvod je u skladu sa:
Produktas atitinka:
Toode on kooskõlas:
Izstrādājums atbilst:
Продуктът отговаря на:

DIRECTIVE - DIRETTIVA - DIRECTIVE - RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA - DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI - DIREKTIV - DIREKTIV - ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ - IRÁNYELV - DIRECTIVA - DYREKTYWA - SMERNICOU - NAPUTAK - DIRETKIVA - SMĚRNICÍ - DIREKTYVĄ - DIREKTIIVIGA - DIREKTĪVAI - ДИРЕКТИВА НА ЕС

LVD 2006/95/EC + Amdt

STANDARD

EN 60974-1 + Amdt.

DIRECTIVE - DIRETTIVA - DIRECTIVE - RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA - DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI - DIREKTIV - DIREKTIV - ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ - IRÁNYELV - DIRECTIVA - DYREKTYWA - SMERNICOU - NAPUTAK - DIRETKIVA - SMĚRNICÍ - DIREKTYVĄ - DIREKTIIVIGA - DIREKTĪVAI - ДИРЕКТИВА НА ЕС

EMC 2004/108/EC + Amdt

STANDARD

EN 60974-10 + Amdt.